

Andréia Panchera Schneider
Carinna Nunes Tulha

**PERCEPÇÃO DA USABILIDADE DO MOODLE COMO
FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADO EM
INVESTIGAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Bacharel em Tecnologias da
Informação e Comunicação.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Simone
Meister Sommer Bilessimo

Araranguá
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária
da UFSC.

Schneider, Andréia Panchera
Tulha, Carinna Nunes

Percepção da Usabilidade do Moodle como Ferramenta para o Ensino
de Ciências Baseado em Investigação; orientadora, Simone Meister
Sommer Bilessimo - Araranguá, SC, 2016.

97 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. Graduação em
Tecnologias da Informação e Comunicação.

Inclui referências

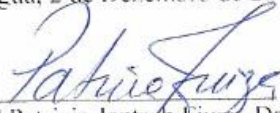
1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Moodle 3. Ensino
de Ciências Baseado em Investigação 4. Usabilidade II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Tecnologias da Informação e
Comunicação. III. Título.

Andréia Panchera Schneider
Carinna Nunes Tulha

**PERCEPÇÃO DA USABILIDADE DO MOODLE COMO
FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADO EM
INVESTIGAÇÃO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de “Bacharel em Tecnologias da Informação e Comunicação”, e aprovado em sua forma final pelo Curso de Tecnologias da Informação e Comunicação.

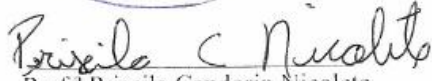
Araranguá, 2 de Dezembro de 2016.


Prof.^a Patricia Jantsch Fiuza, Dr.^a
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:


Prof.^a Simone Meister Sommer Bilessimo, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.^a Giovanni Mendonça Lunardi
Universidade Federal de Santa Catarina


Prof.^a Priscila Candorin Nicoletti
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedicamos este trabalho à família, aos mestres, aos melhores amigos que nos incentivaram e colaboraram em nossa trajetória na universidade e a alcançar nossos objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por renovar minhas forças ao longo desta jornada.

Agradeço a minha querida vó Gecy, por sempre apoiar meus estudos, acreditar que quem quer vai à luta e por confiar no meu potencial.

Agradeço aos meus pais, Oilson e Luzia, e a minha irmã Vanessa por todo apoio durante esta trajetória, por serem meus maiores exemplos de força, dedicação e amor, por estarem presentes e nunca deixarem que eu desistisse dos meus sonhos.

Agradeço o meu namorado Thiago Steckert pelo apoio incondicional, por todo amor e carinho, pelas palavras de conforto e toda ajuda durante minha graduação, por me ensinar a ser forte e enfrentar todos meus medos.

Agradeço a minha colega Carinna Nunes Tulha por aceitar esta parceria e deixar essa caminhada mais alegre e divertida. Obrigada por confiar em meus pensamentos e acreditar em mim nos momentos mais difíceis e dizer o que eu realmente precisava ouvir.

(Andréia P. Schneider)

Agradeço a minha mãe, Telma, por todo incentivo e amor incondicional. Pelo apoio e positividade, me ajudando a encontrar o meu melhor.

Aos meus amigos de Belém pelo apoio na busca de meus sonhos, e meus amigos de Araranguá por me acolherem e participarem desta experiência única.

Agradeço a minha colega Andréia Panhera Schneider por aceitar esse desafio e por todo companheirismo e amizade nas aulas e no laboratório. Todos nossos momentos bons e risos ficarão guardados em especial, e que venham vários como estes.

(Carinna N. Tulha)

Ambas agradecemos à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) pela oportunidade de ensino de qualidade.

À nossa orientadora, professora Dr. Simone, pela confiança e incentivo. Por compartilhar conosco todo seu conhecimento e experiências e por nos ouvir e considerar todas nossas ideias.

Ao professor Dr. Juarez Bento da Silva por nos guiar e dar o esclarecimento necessário em momentos de dúvidas.

Aos colegas e amigos do Laboratório de Experimentação Remota, pelo companheirismo e trabalho em equipe. Em especial Isabela, João Paulo, José Pedro, Josiel e Lucas pelos ótimos momentos. A Carine Heck e Akassio pelo apoio na construção de nosso trabalho.

À Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e a Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) pelo apoio ao projeto.

A todos os docentes da UFSC responsáveis por todo conhecimento adquirido e desenvolvimento profissional.

Agradecemos em especial a Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso e ao Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), as docentes Karine dos Santos Coelho e Aline Coelho dos Santos, pela disponibilidade e tempo para colaborar com nossa pesquisa e por confiar em nosso trabalho.

Agradecemos aos nossos amigos e colegas de curso, que acompanharam nosso trabalho e contribuíram direta ou indiretamente no sucesso desta jornada.

"Nossa empatia um com o outro alcançará essa doce profundidade em que duas pessoas se comunicam mais pelo silêncio do que por palavras, (...) uma amizade."

(Truman Capote, 1959)

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade verificar a usabilidade de um modelo de Sequência Didática desenvolvido baseado na metodologia de ensino investigativo, por meio de um Ambiente Virtual de Aprendizagem, sendo escolhida a plataforma Moodle. O objetivo deste espaço educacional é representar apoio à aprendizagem, a fim de facilitar e intensificar o desenvolvimento de atividades baseadas em investigação, além da interação entre discentes e docentes. Visando isto, foram desenvolvidos cursos no formato de Sequências Didáticas baseadas no modelo de ensino de ciências baseado em investigação em um Ambiente Virtual de Aprendizagem. Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre os temas chaves, tendo como os autores Belloni (2012), Moran (2012), Nielsen (1994), Otto Peters (1983), como principal embasamento teórico. Para a percepção da experiência dos discentes e docentes sobre a usabilidade do sistema criado, foram desenvolvidos dois inquéritos diferentes baseados no modelo Tecnologia, Usabilidade e Pedagogia, os quais foram aplicados no final de cada curso. Deste modo, esta pesquisa é classificada como de caráter exploratório, aplicada, abordando o problema como uma pesquisa qualitativa. Esta pesquisa foi efetuada em duas instituições públicas de ensino básico das cidades de Araranguá e Balneário Arroio do Silva, o Instituto Federal de Santa Catarina e a Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso, respectivamente. Foi realizado um censo com turmas do ensino médio totalizando 129 discentes, sendo 58 do primeiro ano da E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso, 30 do terceiro ano e 41 do quarto ano do IFSC, além de uma docente de cada uma das instituições de ensino. Conclui-se que o uso da plataforma e das redes sociais para realização do cadastro teve uma boa receptividade com relação aos discentes, apresentando diversos pontos positivos, e atenderam suas necessidades. A partir da percepção dos docentes com relação as suas experiências trouxe sugestões de melhorias, como o desenvolvimento de cursos mais curtos, além da falta de infraestrutura na escola, disponibilidade de laboratórios de informática, Internet de baixa qualidade e ausência de suporte técnico.

Palavras-chave: Sequências Didáticas, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Moodle, Usabilidade, Ensino de Ciências Baseado em Investigação.

ABSTRACT

This work aims to verify the usability of a new instructional sequence model developed based on an investigative teaching methodology through a virtual learning environment; Moodle being the chosen platform. The objective of the studied educational space is to demonstrate support to learning when it facilitates and intensifies the development of activities based on research as well as the teacher-student interaction. Accordingly, courses following the Didactic Sequence focusing on science teaching were created in this study. For the development of this research, a literature review of the key issues was conducted. The authors Belloni (2012), Moran (2012), Nielsen (1994), Otto Peters (1983) were the main theoretical basis. This study developed two surveys based on a Technology, Usability and Pedagogy model focusing on how teachers and students perceive the use of the created system applied at the end of each course. Hence, this research is classified as exploratory with a quantitative research approach. This research was conducted in two public institutions of basic education in Brazil; the Federal Institute of Santa Catarina, in Araranguá and the School of Basic Education Apolônio Ireno Cardoso, in Balneário Arroio do Silva. A total of 129 High School students took the surveys; 58 first year students from the School of Basic Education Apolônio Ireno Cardoso, 30 third year and 41 fourth year students from the Federal Institute of Santa Catarina, the survey was also taken by one teacher from each educational institution. The findings show that using the developed platform and social networks to enroll the participants had a good receptivity amongst the students, presenting several positive figures and being suitable to their needs. From the teachers' perspective regarding their experiences, suggestions of improvements were made, such as the development of shorter courses, highlighting the lack of infrastructure in the schools, availability of computer labs, poor Internet connection and the scarcity of technical support.

Keywords: Didactic Sequence, Virtual Learning Environments, Moodle, Usability, Inquiry Learning Based

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Registros realizados no Moodle por versão _____	31
Figura 2 - Os países que ocupam as primeiras colocações por inscrição _____	34
Figuras 3 - Estatísticas do Moodle _____	34
Figura 4 - Página Inicial do GT-MRE _____	44
Figura 5 - Cadastro pelo login social _____	45
Figura 6 - Cadastro pelo Facebook _____	46
Figura 7 - Cadastro manualmente _____	46
Figura 8 - Cursos do Repositório GT-MRE _____	47
Figura 9 - Categoria de cursos em Inglês _____	48
Figura 10 - Categoria de cursos em Português _____	49
Figura 11 - Categoria de cursos disponíveis _____	50
Figura 12 - Fluxograma Etapas da Pesquisa _____	52
Figura 13 - Secção Orientação _____	60
Figura 14 - Secção Contextualização _____	61
Figura 15 - Secção Investigação 1 _____	62
Figura 16 - Secção Investigação 2 _____	63
Figura 17 - Secção Discussão _____	64
Figura 18 - Secção Conclusão _____	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Critérios Ergonômicos _____	38
Quadro 2 - Heurísticas de Usabilidade _____	40
Quadro 3 - Quantidade de discentes _____	54
Quadro 4 - Quantidade de docentes _____	55
Quadro 5 - Resultados das questões fechadas _____	85

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Respostas da primeira questão do inquérito inicial _____	66
Gráfico 2 - Respostas da segunda questão do inquérito inicial _____	67
Gráfico 3 - Respostas da terceira questão do inquérito inicial _____	68
Gráfico 4 - Respostas da quarta questão do inquérito inicial _____	69
Gráfico 5 - Respostas da quinta questão do inquérito inicial _____	70
Gráfico 6 - Respostas da sexta questão do inquérito inicial _____	71
Gráfico 7 - Respostas da sétima questão do inquérito inicial _____	72
Gráfico 8 - Respostas da oitava questão do inquérito inicial _____	73
Gráfico 9 - Respostas da nona questão do inquérito inicial _____	74
Gráfico 10 - Respostas da primeira questão do inquérito inicial _____	75
Gráfico 11 - Respostas da segunda questão do inquérito inicial _____	76
Gráfico 12 - Respostas da terceira questão do inquérito inicial _____	77
Gráfico 13 - Respostas da quarta questão do inquérito inicial _____	78
Gráfico 14 - Respostas da quinta questão do inquérito inicial _____	79
Gráfico 15 - Respostas da sexta questão do inquérito inicial _____	80
Gráfico 16 - Respostas da sétima questão do inquérito inicial _____	81
Gráfico 17 - Respostas da oitava questão do inquérito inicial _____	82
Gráfico 18 - Respostas da nona questão do inquérito inicial _____	83

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAPES	Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior
CGIBR	Comitê Gestor da Internet no Brasil
EaD	Educação a Distância
E.E.B.	Escola de Ensino Básico
GT-MRE	Grupo de Trabalho de Experimentação Remota Móvel
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
LBD	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LMS	Learning Management System
MC	Ministério das Comunicações
MEC	Ministério da Educação
MOODLE	Modular Object Oriented Distance Learning
NTICs	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
RExLab	Laboratório de Experimentação Remota
RNP	Rede Nacional de Ensino e Pesquisa
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TUP	Tecnologia, Usabilidade e Pedagogia
UNESC	Universidade do Extremo Sul Catarinense

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 CONTEXTO DA PESQUISA	20
1.2 JUSTIFICATIVA	20
1.3 MOTIVAÇÃO	22
1.4 PROBLEMA	22
1.5 OBJETIVOS	23
1.5.1 Objetivo geral	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 ESTRUTURA DO TEXTO	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	25
2.1.1 E-Learning	27
2.1.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem	28
2.2 MOODLE	30
2.3 MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADO EM INVESTIGAÇÃO	35
2.4 USABILIDADE	37
2.4.1 Critérios Ergonômicos	38
2.4.2 Heurísticas de Usabilidade	40
3 GT-MRE	42
3.1 CADASTRO	44

3.2 CURSOS	47
4 METODOLOGIA	51
4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	51
4.2 ETAPAS DA PESQUISA	51
4.3 COLETA DE DADOS	53
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	56
5.1 CONSTRUÇÃO DO AMBIENTE	56
5.1.1 Plataforma	57
5.1.2 Plug-ins	58
5.1.3 Modelo de curso	59
5.2 RESULTADOS DA PERCEPÇÃO DOS DISCENTES	65
5.2.1 Resultados dos discentes da Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso	66
5.2.2 Resultados dos discentes do Instituto Federal de Santa Catarina	75
5.3 RESULTADOS DA PERCEPÇÃO DOS DOCENTES	83
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE A - ENTREVISTA COM O DOCENTE SOBRE A AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	94
APÊNDICE B - INQUÉRITO DE AVALIAÇÃO DE USABILIDADE	96

1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias da Informação e Comunicação se mostram como catalisadoras e apresentam uma quebra de paradigma. As novas tecnologias educacionais desafiam os participantes do processo de planejamento de cursos, sendo necessário evoluir conceitos e práticas que deverão ajustar a tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, incorporando novas práticas educacionais (SILVA, 1998). O uso de ferramentas digitais como mecanismo de ensino e aprendizagem visa melhorar a qualidade na educação, promovendo o dinamismo da aula, de forma a motivar o discente com atividades interativas e que requerem a colaboratividade entre estes.

Para Moran (2012) a Educação a Distância é uma modificadora das formas de ensino e aprendizagem, inclusive as presenciais que podem optar por um complemento semipresencial, flexibilizando a necessidade de presença física, reorganizando os espaços e tempos, as mídias, as linguagens e os processos presenciais e digitais. Entre tantos recursos educacionais interativos disponíveis, podem-se utilizar as plataformas para a construção de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Um dos sistemas de gestão de cursos existentes é o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*), acrônimo em inglês para Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto, este é licenciado sob a forma de *software* livre, objetivando o auxílio a docentes para criar cursos de aprendizagem participativa e ativa *online*.

Existe diversas formas de desenvolver e/ou organizar um curso em um Ambiente Virtual de Aprendizagem, o uso de um modelo para colocação de conteúdo em um curso pode ser um fator decisivo na eficiência e eficácia da utilização deste. Um modelo já existente, comumente utilizado na sala de aula tradicional, que também pode ser replicado para ambientes virtuais é o *Inquiry Based Learning* (acrônimo em inglês para Ensino de Ciências Baseado em Investigação). Como o nome sugere, este modelo visa o aprendizado por meio da experiência do discente e da realização de investigações, assim, este passa a ser um agente ativo na construção do conhecimento. O docente, entretanto não deixa de participar, sendo necessário para a mediação durante a realização das atividades práticas, construindo problemas instigando a curiosidade do discente. Estas atividades podem ser organizadas baseadas no modelo de Sequências Didáticas, que se constitui de um conjunto de atividades que apresentam uma ligação entre si, as quais podem ser realizadas independentemente, no entanto, como são

realizadas em etapas o discente terá um resultado mais satisfatório se realizá-las na ordem pré-definida.

1.1 CONTEXTO DA PESQUISA

Com as novas formas de se comunicar, por meio da constante evolução em que vivemos, a educação também se beneficiou disto, e o ensino ficou mais dinâmico e flexível. O uso de plataformas para disponibilização de material educacional é um método para reter a atenção do discente efetivando a utilização de tecnologia integrada ao ensino e aprendizagem. É interessante que essas atividades estejam associadas a outras ferramentas, podendo-se assim personalizar o ambiente.

Dados de uma pesquisa realizada pelo Censo Escolar de 2014 indicam que menos da metade (45%) das escolas públicas brasileiras possuem Laboratórios de Informática, com média de oito computadores disponíveis. Isto indica um dos fatores de carência que as escolas da rede pública enfrentam com relação à infraestrutura, dificultando a integração com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC).

Uma das possibilidades de solução que tem destaque atualmente é a *Mobile Learning* (Aprendizado móvel), com a popularização de dispositivos móveis e a familiarização por parte de discentes e docentes, permite desenvolver uma estratégia que supere os obstáculos surgindo como alternativa para o desenvolvimento de ambientes dinâmicos.

A partir de dados da pesquisa TIC Educação 2014, realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGIBR), percebe-se que menos da metade (37%) dos docentes teve algum tipo de capacitação sobre a utilização de tecnologias. Isto é um dado preocupante levando em consideração que estes mediarão a integração dos discentes com as tecnologias, sem levar em conta que este uso pode ocorrer de uma maneira ineficaz.

1.2 JUSTIFICATIVA

Um país de dimensões continentais, como o Brasil, só vai superar sua defasagem educacional com o uso intensivo das Tecnologias de Informação e Comunicação, da flexibilização dos tempos, dos espaços de aprendizagem e da gestão integrada de modelos presenciais e digitais (MORAN, 2012). As grandes transformações do mundo que ocorrem no cenário atual, trazem consigo novas maneiras de organização em todas as manifestações sociais onde a educação exige

singular relevância, sendo que é observada como fonte de desenvolvimento e progresso individual e social, desta maneira é essencial à prática em processos de adaptação que permita avançar junto com as constantes transformações que a humanidade experimenta.

O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação tem facilitado à criação de ferramentas que podem ser utilizadas no ensino presencial ou à distância. Atualmente, o perfil dos discentes tem mudado e as instituições são forçadas a acompanhar esse movimento, a exigência dos discentes é ter novas experiências através de aulas mais interativas e dinâmicas.

Segundo o portal do Ministério da Educação (MEC), o uso de laboratórios didáticos, em um ambiente educacional, trás grandes proporções e tem sido uma ferramenta muito importante e válida aos docentes que utilizam as atividades experimentais em suas aulas. No entanto, nem todos docentes são adeptos a essas ferramentas, visto o grau de dificuldade que enfrentam na assimilação dos conhecimentos por falta de uma capacitação, prejudicando também o discente. Um problema encontrado neste processo é a ausência de conhecimento e clareza de informações sobre o papel do laboratório no processo de ensino e aprendizagem.

É válido destacar que a maioria das escolas de ensino público brasileira não possuem laboratórios de ciências, e as que possuem, grande parte estão sucateados e sem as condições mínimas de modernização, devido à falta de recursos e a ausência de investimentos necessários para reposição de equipamentos. Estes laboratórios ajudam na interdisciplinaridade e facilitam o desenvolvimento em vários campos, auxiliando os discentes na resolução de problemas e situações do cotidiano. Diante disso, ajudam na construção de conhecimentos e a capacidade de desenvolver competências, atitudes e valores no cenário sociocultural (MEC, 2016).

Com o propósito de verificar um modelo diferenciado para o ensino, a proposta deste trabalho é apresentar uma Sequência Didática em formato de curso em um Ambiente Virtual de Aprendizagem, ferramentas estas que serviram de apoio na utilização de experimentos remotos e simulações.

Durante a criação de um curso em um Ambiente Virtual de Aprendizagem existem diversas possibilidades e eixos que o docente pode tomar. Isto pode trazer um lado negativo, pois pela presença de muitos recursos, um usuário que não tem muita familiaridade com o ambiente e não possui capacitação para o uso deste acaba tendo dificuldade e perdendo o encorajamento.

Após a criação deste modelo, é necessário verificar a percepção de usabilidade dos usuários, deve ser levada em consideração a contextualização que estes estão inseridos, visando um ambiente de fácil entendimento e que não exija conhecimento prévio sobre tecnologias para uma navegação eficiente e eficaz.

1.3 MOTIVAÇÃO

O Laboratório de Experimentação Remota (RExLab) da Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá – atua com experimentação remota desde 1997. Exerce pesquisas na área de integração de tecnologias na educação, de modo a popularizar conhecimentos científicos tecnológicos, além de buscar a promoção de melhorias na educação através da modernização do ensino em todos os níveis.

No RExLab existem uma série de iniciativas que visam a melhoria no ensino por meio das tecnologias, uma delas é o Grupo de Trabalho de Experimentação Remota Móvel (GT-MRE), financiado pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP) e pela Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), o qual tem por objetivo desenvolver e implantar uma plataforma que integre ambiente virtual de ensino e de aprendizagem a partir da disponibilização de conteúdos didáticos abertos *online*, acessados por dispositivos móveis ou convencionais, e complementados pela interação com experimentos remotos.

Visando uma mudança na estratégia de ensino e de aprendizagem, no que diz respeito à atitude dos docentes em relação ao uso das TIC para a construção de um curso e integração dessa tecnologia na sala de aula, algumas medidas foram necessárias. Como a disponibilização de um curso pronto que possa ser replicado ou sirva de embasamento para a criação do próprio curso, os docentes possuem um incentivo que lhes apresenta chances reais de aplicação.

1.4 PROBLEMA

No contexto atual, as Tecnologias da Informação e Comunicação são um fator importante da vida cotidiana e de atividades econômicas. Cada vez mais, recursos das TIC são integrados na sociedade com diversos objetivos. O âmbito da educação não fica de fora desta tendência, entretanto, apresenta diversas dificuldades. Este

não depende apenas da disponibilidade da tecnologia, mas também da ambientalização e capacidade de utilização por parte do usuário.

Mesmo com estas dificuldades, existem docentes que acreditam que utilizar tecnologias como ferramenta de suporte à educação é um método oportuno. Entretanto, para pôr as atividades em prática não é necessário somente o interesse por parte destes, também devem possuir habilidades e conhecimentos básicos para orientar os discentes e mediar o uso das tecnologias. Assim, como complemento de sua formação, os docentes precisam de uma capacitação capaz de suprir essa dificuldade, não apenas para que estes entendam sobre a funcionalidade das TIC, mas também para utilizar de forma que obtenham resultados positivos.

Outro fator problema é o tempo. Docentes, principalmente da rede pública, possuem pouco tempo para, além de organizarem um plano de aula, desenvolverem um conteúdo com atividades interativas e atraentes para os discentes e disponibilizá-lo em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Além disso, o projeto GT-MRE tem especificidades em seus objetivos que demandam o desenvolvimento de Sequências Didáticas.

Neste contexto identifica-se a seguinte questão de pesquisa: qual a percepção dos discentes e docentes sobre a usabilidade de um curso no formato de Sequência Didática fundamentado no modelo de ensino de ciências baseado em investigação utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem?

1.5 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho estão divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.5.1 Objetivo geral

Verificar a percepção de usabilidade do formato de Sequência Didática utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, a partir do modelo de ensino de ciências baseado em investigação.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Modelar um *template* de curso na plataforma Moodle, complementando a disponibilização de conteúdo com mídias, *plugins* que ofereçam novas funcionalidades ao ambiente, integrando com laboratórios virtuais e remotos através da Internet;

2. Pesquisar a usabilidade da plataforma Moodle, a partir da coleta de dados por meio de uma pesquisa com discentes e docentes de escolas de ensino básico;
3. Disponibilizar a Sequência Didática utilizando o Ambiente Virtual de Aprendizagem fundamentado no modelo de ensino de ciências baseado em investigação desenvolvido em um repositório público e *online*;

1.6 ESTRUTURA DO TEXTO

Este documento, além da introdução, está organizado em seis (6) capítulos que abordam os seguintes conteúdos:

O **Capítulo 2** apresenta o referencial teórico desta pesquisa, com conceitos básicos sobre Educação a Distância, a plataforma Moodle, modelo de aprendizagem baseado em investigação e conceitos de usabilidade. Como este capítulo trata sobre Educação a Distância, é descrito E-learning e Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

O **Capítulo 3** discorre sobre o Grupo de Trabalho em Experimentação Remota Móvel (GT-MRE).

O **Capítulo 4** apresenta os procedimentos metodológicos e aplicações realizadas no desenvolvimento da pesquisa. Assim como, apresenta os resultados e discussões realizadas sobre estes.

O **Capítulo 5** traz a solução do problema, com a descrição da Sequência Didática desenvolvida. Assim como, os resultados da coleta de dados realizada com discentes e docentes, sobre a percepção da usabilidade do Moodle.

O **Capítulo 6** apresenta as considerações finais deste trabalho e indica aspectos para a continuação da pesquisa em trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo objetiva a descrição dos conceitos principais abordados nesta pesquisa, como Educação a Distância, Moodle, Modelo de Ensino de Ciências Baseado em Investigação e Usabilidade.

2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Nas últimas muito se evoluiu em Educação a Distância (EaD), para muitos estudiosos esse modelo é oriundo da economia e sociologia industrial, baseada nos paradigmas fordistas e pós-fordistas (BELLONI, 2012). Há uma polêmica entre os modelos fordista e pós-fordista que tem sido estudada desde 1980 pelos trabalhos de Otto Peters, reitor de Universidade Aberta de Hagen, na Alemanha, durante os anos de 1970, sendo também um grande especialista em EaD. A partir de 1970, Peters começou a analisar as características EaD utilizando analogias com a produção industrial de bens e de serviços (KEEGAN, 1983).

A EaD é um estudo complementar a era industrial e tecnológica, no modelo fordista, Peters identifica três princípios básicos para compreensão sobre Educação a Distância: racionalização, divisão de trabalho e produção em massa. O ensino ocorre de forma gradual e vai sendo reestruturado no decorrer da crescente mecanização e automação (PETERS, 1983).

Estudo a distância é um método racionalizado (envolvendo a definição de trabalho) de fornecer conhecimento que (tanto como resultado de aplicação de princípios de organização industrial, quanto pelo uso intensivo da tecnologia que facilita a reprodução da atividade objetiva de ensino em qualquer escala) permite o acesso aos estudos universitários a um grande número de discentes independentemente de seu lugar de residência e de ocupação (PETERS, 1983, p. 111).

Nos anos de 1970 o modelo fordista parece cada vez menos adaptado a responder as exigências sociais, esse modelo não consegue proporcionar o sucesso operacional, um dos motivos foi a resistência às formas tayloristas de organização do trabalho, caracterizada pela baixa produtividade, saturação de mercado, aumento de despesas, recessão econômica, diversificação de produção e viabilidade de pequenas unidades de produção pelo uso intensivo de tecnologias mais avançadas (CAMPION; RENNER, 1992).

Nas últimas décadas, o aumento da comunicação entre homem e máquina (computador) trouxe novos paradigmas para educação, os quais

foram mediados pelo uso de tecnologias com a intenção de oferecer ambientes educacionais *online*, que passaram a ser uma ferramenta muito utilizada no ensino superior. A discussão atual é o papel do docente neste processo de ensino e aprendizagem, pois o ambiente virtual é diferente do método tradicional. Na sala de aula tradicional o discente está restrito a cumprir horários específicos e pré-estabelecidos, já no acesso à plataforma pode ser feito em qualquer lugar, em quais quer horário (LITTO; FORMIGA, 2009).

No Brasil, a EaD foi marcada por três gerações bem distintas, a primeira geração iniciou com os cursos por correspondência, a aprendizagem era baseada no estudo por manuais e cadernos de exercícios, esse modelo educacional surgiu no Brasil pelo Instituto Universal Brasileiro, inaugurado em 1941 (MAIO, 2005). Entre os anos de 1937 e 1955 foi constatado que a concepção educacional brasileira começou a sofrer avanços significativos, os cursos por correspondência disseminaram-se por todo País (RIBEIRO, 1981). Nessa fase pioneira, o elo entre docente e discente ainda era muito lento e limitado à etapa de exames previstos em que os discentes eram submetidos (EVANS; NATIONS, 1993).

A segunda geração de EaD começou seu desenvolvimento através dos meios de transporte e das mídias eletrônicas, como o rádio e a televisão, combinadas com os cursos por correspondência. (MAIO, 2005, p. 122).

Segundo Melo (1999), o curso a distância no Brasil teve uma experiência bem-sucedida através do Telecurso 2000, desenvolvido pela Federação das Indústrias de São Paulo (FIESP) e Fundação Roberto Marinho, que funciona desde 1995 e realiza a formação de ensino médio e profissionalizante para jovens e adultos.

A terceira geração surgiu em meados de 1990, com a disseminação das novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC), mudando radicalmente o modo de ensinar e aprender (BELLONI, 2012). Sendo esta marcada pela utilização de videotexto, da tecnologia multimídia, do microcomputador, hipertexto e rede de computadores, essas características define a Educação a Distância on-line (e-learning). (MAIA; MATTAR, 2007).

No fim da década de 1980 e início dos anos 90, percebe-se um avanço imenso na EaD brasileira, marcada por projetos de informação e difusão das línguas estrangeiras (ALVES, 2003). O governo federal instaurou suas iniciativas a partir de 1993, por meio do Ministério da

Educação (MEC) e do Ministério das Comunicações (MC), a partir do Decreto n. 1237 de 6/9/1994 (SARAIVA, 1996). No Brasil a modalidade Educação a Distância obteve respaldo legal a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que foi a primeira legislação criada que trata da modalidade EaD.

A partir desta Lei, a EaD tem experimentado muitas transformações, servindo de base de reflexão para a elaboração de referenciais específicos para os demais níveis educacionais que podem ser oferecidos a distância.

No cenário atual, o MEC apresenta iniciativas na modalidade EaD em que o processo de ensino e aprendizagem ocorre com a mediação didático-pedagógica e a utilização de tecnologias de informação e comunicação desenvolvendo atividades colaborativas entre docentes e discente a qualquer tempo e lugar. Além de promover inovação tecnológica no processo de ensino e aprendizagem, incorporando novos conceitos e práticas nas escolas públicas brasileiras através do uso de tecnologias nos métodos didático-pedagógicos.

2.1.1 E-Learning

Nas últimas décadas o computador tem sido uma ferramenta muito utilizada para fins educativos, que levou uma proliferação de tecnologia com o objetivo de ofertar ambientes virtuais *online*, desde o e-mail até os *chats* e plataformas educacionais, e trouxe uma discussão sobre o papel do docente no processo de ensino e aprendizagem (LITTO; FORMIGA, 2009).

O ensino presencial e o ensino on-line parecem requerer técnicas de ensino diferentes, devido à introdução dessa nova noção de tempo e espaço, da mídia e também da pedagogia apropriada aos ambientes colaborativos on-line. (LITTO; FORMIGA, 2009, p.72)

Muitas características foram feitas com relação às salas de aula *online* por causa de seu intenso potencial para modelos educacionais colaborativos, Warschauer (1997) e Harasim et al. (2005) definem três características:

- a comunicação é realizada em grupo, permitindo que os participantes tenham comunicação direta com os colegas da sala de aula *online*;
- o acesso pode ser realizado em qualquer espaço e tempo, o discente tem liberdade para definir seus próprios horários, qualquer dia e

hora para realizar uma reflexão crítica sobre os temas que foram colocados em discussão;

- a comunicação ocorre mediada pelo uso de computadores, a interação com os outros colegas deve ser compartilhada de modo que os colegas possam facilmente ler, compreender, compor comentários e exercitar atividades intelectuais.

Através dessas características é possível que ocorra mudanças do ensino tradicional, que era centrado no docente, e alterar para um novo modelo, na qual os discentes são os mediadores do seu conhecimento e utilizam um espaço colaborativo (LITTO; FORMIGA, 2009).

- A EaD é uma modalidade de educação que tem sido pesquisada e desenvolvida com o uso das tecnologias, como equipamentos de videoconferência e redes de computadores digitais (MACHADO JUNIOR, 2008).

As mudanças no papel e funções do docente no ambiente virtual devem encorajar os discentes a autorreflexão e permitir que eles tenham uma contribuição mais profunda na discussão *online* (COLLINS; BERGE, 1996). É necessário que alguns atos pedagógicos incentivem e promovam habilidades sociais e em grupos, estimulando a contribuição ativa dos participantes (BRANDON; HOLLINGSHEAD, 1999).

As facilidades disponibilizadas pelas TIC vêm alterando bastante as chances de interação a distância entre o docente e discente, tendo a disposição sistemas que trazem técnicas rápidas e seguras, e que carregam uma das características principais dessa tecnologia é a interatividade, dando a possibilidade de o usuário interagir com uma máquina. As Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTICs) apresentam vantagens que combinam a flexibilidade da interação humana com a independência de tempo e espaço (BELLONI, 2012).

As principais vantagens da utilização do e-learning são: acesso a qualquer hora e lugar (os participantes não precisam realizar encontros presenciais), colaboração em grupo, interação assíncrona, novas abordagens educacionais, interação e facilidade no uso de computadores (ENAP, 2006).

2.1.2 Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Com a dinamização e rapidez com que a tecnologia avança, novas formas de disseminar o conhecimento aparecem. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem atuam no âmbito educacional como uma ferramenta poderosa, capaz de aliar diferentes mecanismos de ensino. Yonezawa et al (2001) afirma que Ambientes Virtuais de Aprendizagem são sistemas de ensino ou modelos de instrução, já que possuem diversos elementos

que juntos alcançam um objetivo em comum. A possibilidade de criação de diferentes ambientes utilizando uma mesma plataforma abre diversas possibilidades para ensino.

Para Maçada e Tijiboy (1998) a evolução da tecnologia faz com que os recursos que compõe a estrutura de um ambiente cooperativo para aprendizagem à distância sofram alterações e acréscimos devido aos avanços tecnológicos que ocorrem de forma rápida e dinâmica. Este elemento é necessário neste contexto, mas não é suficiente para permitir que o processo de aprendizagem aconteça.

A construção de um curso ocorre em conjunto, onde fatores devem ser previamente definidos no planejamento do curso. Dotta (2000) confirma isto quando cita cinco questões que devem ser levadas em consideração para a criação de um *Website*, não sendo levado em consideração qual será sua área de atuação, sendo estas: para quem?, para que?, como? e quando?.

A definição de um público que o material será destinado implica na forma como as informações serão transmitidas, quais os métodos serão mais eficazes. O discente ter uma relação mais leiga ou sentir naturalidade na utilização das novas tecnologias também são fatores importantes a serem levados em consideração para a escolha dos recursos ideais.

Não somente conhecimentos sobre o uso da tecnologia são necessários, mas também levar em consideração as metodologias para criação de conteúdo, formas de aprendizagem, o papel de cada indivíduo participante, assim como critérios técnicos computacionais.

Os ambientes devem ser construídos de forma que possibilite, por meio de uma interface, o acesso às diversas áreas ali existentes, que são responsáveis pelo convívio do discente dentro do ambiente, e ainda permitir que o docente insira novas informações, alimente determinadas áreas, publique notas e conceitos e dê apoio individualizado e coletivo aos discentes (LOPES, 2001).

Segundo Vianney et al (2000) os ambiente virtuais de ensino devem oferecer:

- uma interface clara que dê acesso a todas as áreas do ambiente com base no oferecimento de ferramentas de estudos que possibilitem a interação, a aprendizagem, a navegação e a pesquisa;
- recursos interativos, cujo uso deve ser estimulado por atividades propostas pelo docente;
- uma estrutura que permita um atendimento mais individualizado ao discente.

- O ambiente deve conter recursos que ofereçam sua autonomia durante o progresso do curso, de forma a interagir com o conteúdo, docente, tutor e outros discentes de maneira eficaz e simples.

Conforme Lucena (1997), todo e qualquer ambiente virtual deve conter uma interface que facilite o processo de comunicação:

- ajudando o usuário a obter um melhor desempenho em sua área específica;
- permitindo ao usuário atingir seu objetivo com rapidez e exatidão;
- demonstrando, de algum modo, que está sendo feito um acompanhamento do processo cognitivo do usuário.

2.2 MOODLE

A palavra Moodle é um acrônimo para *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment* (Ambiente de Aprendizagem Dinâmico Modular Orientado a Objeto). Foi desenvolvido por Martin Dougiamas, um australiano graduado em Ciências da Computação e Educação, trabalhou na Universidade de Curtin (Austrália) tendo desenvolvido um método alternativo *online* através de sua experiência com o *software WebCT*. O Moodle é fornecido como um *software Open Source* (*software* livre ou código aberto), podendo ser utilizado, modificado e distribuído gratuitamente sob os termos da GNU (*Geral Public License*). É um sistema de gestão de cursos licenciado sob a forma de *software* livre que auxilia os docentes para criar cursos de aprendizagem *online*. (MOODLE, 2016a).

Para aperfeiçoar o trabalho dos usuários no Ambiente Virtual de Aprendizagem o Moodle permite uma série de funcionalidades para deixar o ambiente mais sofisticado através de *plug-ins* (ou módulos). *Plug-ins* são um diretório de código ou uma extensão que o navegador utiliza para ampliar suas propriedades, eles estão disponíveis em uma ferramenta dentro da interface do Moodle.

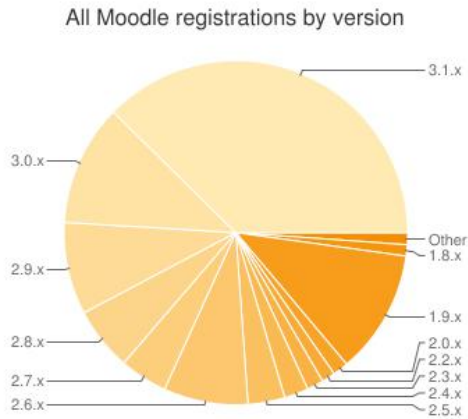
O Moodle é um *Learning Management System* (LMS) que tem sido muito utilizado como um Ambiente Virtual de Aprendizagem em vários cursos, tanto em polos de Educação a Distância como complemento e apoio ao ensino presencial. A razão pelo grande uso se dá pela tradução em várias linguagens, pela portabilidade e por permitir funcionalidades que podem ser adicionadas facilmente através de *plug-ins*. O Moodle é desenvolvido por Linux, usando Apache, mas também é testado utilizando PostgreSQL e nos sistemas operacionais Windows, XP, Mac OS X e Netware 6. Os requisitos para instalação do Moodle é que

qualquer computador execute PHP e possa comportar uma base de dados do tipo SQL (MOODLE, 2016a).

Vários protótipos foram desenvolvidos, no entanto eliminados, até que no dia 20 de agosto de 2002 foi lançada a primeira versão do Moodle. Esta versão foi dirigida inicialmente para um nível universitário, sujeita a pesquisas de estudos de casos que investigavam de perto a essência da colaboração e da reflexão que ocorriam entre pequenos grupos de participantes. A partir de então, ocorreu uma série de mudanças e novas versões foram disponibilizadas, contando com novos recursos, mostrando um melhor desempenho e escalabilidade (MOODLE, 2016a).

A figura 1 a seguir mostra todos os registros realizados no Moodle por versão.

Figura 1 - Registros realizados no Moodle por versão



Fonte: Moodle (2016b)

A versão 3.1 tem ganhado grande força, pois, além de vários erros terem sido corrigidos, trouxe uma novidade, trabalha com a aprendizagem baseada em competências, isso quer dizer que o discente poderá configurar o curso para que seja finalizado a partir de suas competências, pois antes o curso era encerrado delimitado por tempo.

O objetivo do Moodle é ser acessível e utilizável para todos os usuários, pode ainda dar aos seus usuários maior facilidade na produção e distribuição de conteúdo, gestão total de aprendizagem, realização de avaliação de discentes, controle de acesso e suporte tecnológico para a disponibilização de conteúdos de acordo com o modelo pedagógico. O

desenvolvimento do Moodle é guiado através de uma pedagogia construtivista, um grupo de pessoas constroem seus conhecimentos uns dos outros de acordo com que elas interagem com seus ambientes.

O Moodle possui um conjunto de atividades e recursos que podem ser utilizados por docentes e discentes, de acordo com os objetivos do curso. As principais ferramentas do Moodle são listadas a seguir.

- **Atividade Hot Potatoes:** é um *software* educacional utilizado para criar exercícios de aprendizagem que oferece aos discentes recursos de texto, áudio e visuais e registra suas respostas. O exercício é criado no computador do docente, utilizando *software* de autoria e, em seguida, enviado para o Moodle.

- **Chat:** é uma ferramenta síncrona, permite que os participantes possam conversar em tempo real. A conversa pode ser uma atividade de uma só vez ou pode ser repetido na mesma hora todos os dias ou todas as semanas. Sessões de chat são salvas e podem ser disponibilizados para que todos possam visualizar.

- **Fórum:** é uma ferramenta assíncrona, podem ser estruturados de várias formas (discussão geral, uma única discussão, sem respostas. etc). As mensagens podem ser enviadas de forma de texto ou arquivos em anexo. O fórum permite a comunicação entre docentes e discentes a qualquer momento e lugar, sem a necessidade de um mediador conectado simultaneamente ao sistema.

- **Enquete:** este módulo permite que construa pesquisas usando diversos tipos de questões, com o objetivo de coletar dados dos usuários.

- **Escolha:** o docente pode fazer uma pergunta e especificar opções de múltiplas respostas. Os resultados da escolha podem ser publicados depois que os discentes responderam, após uma determinada data, ou não.

- **Glossário:** permite que os usuários da disciplina adicionem termos relacionados ao curso, possibilitando uma consulta rápida a essas definições.

- **Questionário:** permite que o docente crie e configure testes de múltipla escolha, verdadeiro e falso, associação, resposta curta e outros tipos de perguntas. Após criar as questões elas podem ser resgatadas do banco de questões e reutilizadas em outros questionários de outros cursos. Cada tentativa é corrigida automaticamente e o docente pode escolher se fornece o *feedback* e mostra as respostas corretas. Além disso, o docente pode definir o início de abertura e fechamento, número de tentativas máximas e o tempo para realização do questionário.

- **Tarefa:** auxilia o docente na realização de tarefas e avaliação dos discentes, podendo definir datas para disponibilização do envio das atividades. A tarefa pode ser enviada na forma de texto *online* ou através de arquivos em anexo submetidos à avaliação, quem define essa função é o docente no momento que criar a atividade. O processo de avaliação ocorre normalmente, cada tarefa é corrigida manualmente pelo docente, sendo as notas referentes a atividades publicadas posteriormente.

- **Wiki:** através de um trabalho colaborativo entre os participantes do curso é possível construir um documento com elementos de multimídia. Não é necessário conhecimento da linguagem HTML para que os participantes possam realizar a edição do documento.

- **Arquivo:** permite que o docente forneça arquivos (*word, pdf, power point*) como um recurso do curso, os arquivos são exibidos na interface do curso.

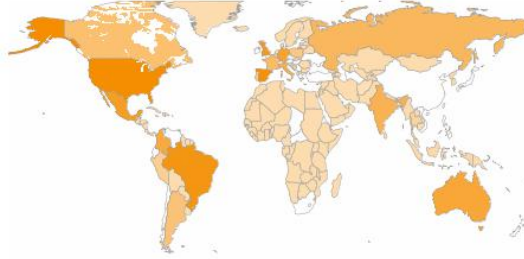
- **Página:** habilita que uma página *Web* seja exibida e editada em um curso.

- **Rótulo:** permite que textos e imagens sejam inseridos entre as atividades na página do curso. Os rótulos ajudam a melhorar a aparência de um curso caso seja utilizado corretamente.

- **URL:** o docente pode fornecer um link da *Web* como um recurso do curso.

O Moodle tem se consolidado como um Ambiente Virtual de Aprendizagem mais utilizado em projetos que envolvem Educação a Distância. Entre os 233 países que utilizam o Moodle, conforme a figura 2, o Brasil encontra-se em 3º lugar no *ranking* mundial, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e da Espanha (MOODLE, 2016a).

Figura 2 - Os países que ocupam as primeiras colocações por inscrição



País	inscrições
Estados Unidos da América	10.320
Espanha	6.825
Brasil	4.376

Fonte: Moodle (2016b)

Como verifica-se na figura 3, no ano de 2016, 71,178 sites foram registrados, divididos entre 233 países, são 10.619,404 cursos cadastrados e 92.547,830 usuários inscritos, como mostra na figura 3 (MOODLE, 2016b). Esses dados registrados não são obrigatórios, pois é possível que mais organizações e usuários utilizem o Moodle do que evidenciam os números (MOODLE, 2016b).

Figura 3 - Estatísticas do Moodle

sites registrados	71,554
países	231
Cursos	10,820,326
usuários	93,707,848
As inscrições	298,883,604
posts no fórum	191,540,548
recursos	96,808,668
perguntas do quiz	501,588,506

Fonte: Moodle (2016b)

O projeto Moodle¹ está disponível mediante um site na Internet aonde desenvolvedores, pesquisadores, docentes e discentes possam aprender e colaborar com o desenvolvimento do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

2.3 MODELO DE ENSINO DE CIÊNCIAS BASEADO EM INVESTIGAÇÃO

O *Inquiry Based Learning* (acrônimo em inglês para Ensino Baseado em Investigação) é um modelo que sugere a participação direta do discente no aprendizado, onde este deixa de ser um agente passivo para se tornar ativo. Para isto, o docente deve ser o mediador da criação do conhecimento, que se dá a partir da apresentação de situações problemas abertas que integrem o conhecimento didático ao conhecimento empírico.

O ensino por investigação constitui uma abordagem que tem uma longa história na educação em ciências. Fomenta o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. (SILVA, 2014, p. 12).

As atividades práticas devem fomentar a curiosidade do discente, para que este desenvolva as habilidades necessárias para sanar as dúvidas sobre o tema estudado. É importante saber a diferença entre este tipo de atividade prática e a do tipo demonstração que viabiliza o contato do discente com o fato. Carvalho (2006) afirma que o docente deve ser o maior incentivador, levantando questões desafiadoras e que gerem interesse para os discentes participem. O discente não deve ficar preso somente na atividade prática, como deve também relatar suas descobertas com colegas, a fim de realizar uma troca de conhecimento.

Campos e Nigro (1999) elencam atividades que o docente deve realizar como orientador em uma investigação:

- incentivar e auxiliar o discente na construção de hipóteses;
- possibilitar a comprovação das hipóteses;
- colaborar na discussão entre os discentes;
- propor atividades que instiguem e guiem os procedimentos que o discente deve realizar.

Segundo Tonidantel (2013), as atividades investigativas não devem limitar-se apenas ao trabalho procedimental e experimental, isto é, à

¹ <http://www.moodle.org>

manipulação ou observação dos materiais de laboratório, mas deve também ter a motivação e o estímulo para refletir, discutir, explicar e relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica.

Devido a difícil conceituação do ensino por investigação, nos Estados Unidos, a National Research Council, em 2000, caracterizou-o a partir dos principais fatores que devem existir neste tipo de ensino, sendo estes:

- envolvimento do discente do decorrer da atividade;
- responder os levantamentos priorizando as evidências;
- formulação de explicações considerando as evidências,
- verificar as explicações baseando-se em conhecimentos científicos;
- após justificação das explicações, realizar comunicação sobre estas.

Guisasola et al (2009) classifica a estratégia de ensino investigativo como uma “pesquisa guiada”, onde deve envolver os discentes com atividades próximas de uma investigação científica para que este se envolva na atividade. O docente deve ser capaz de equilibrar a liberdade do discente em realizar pesquisas por conta própria com o necessário para a construção do conhecimento.

Segundo Tonidandel (2013) é apontado problemáticas que dificultam o emprego de atividades práticas com foco no desenvolvimento das habilidades. O autor ainda complementa que, especialmente no Brasil, muitos justificam a falta de emprego destas, pois como todos os discentes não se tornariam cientistas, por exemplo, então não há a necessidade de aplicar atividades práticas para todos.

De acordo com Bybee (2000) o ensino e aprendizagem baseado na investigação não é um modelo novo da sociedade contemporânea. Há indícios de discussões sobre a utilização deste há alguns séculos, mas apenas no século XIX que se foi falado pela primeira vez na criação de ambientes nas escolas para realização deste tipo de atividades práticas.

No século XIX, nas escolas europeias e estadunidenses por conta da centralização do ensino nas disciplinas de matemática e gramática, foi proposta a construção de ambientes propícios para a realização de atividades práticas de disciplinas como ciências, deste modo foram criados os laboratórios. Quando estes foram criados o discente tinha total liberdade de escolher suas atividades, deste modo foi proposto que o docente fosse o orientador, que desenvolvesse o problema para o discente ir atrás da solução.

Em 1938, o livro “*Logic: The theory of Inquiry*” de Dewey foi publicado, nele discute-se os principais estágios do método científico: indução, dedução, lógica matemática e empirismo. Assim como são articulados os objetivos do ensino baseado na investigação.

Mesmo com apoio para a implantação deste método, apenas na metade do século XX que o ensino investigativo teve uma forte avaliação. Com o contexto vigente da época acreditava-se que a educação científica estava sem retorno dos discentes. Deste modo foi iniciada uma reforma nos anos 50, que perdurou por 20 anos.

De acordo com Deboer (2006), esta reforma preocupou-se em mostrar a relação entre os conteúdos e os métodos deveria ocorrer de forma mais rigorosa possível, mas que isto poderia tanto ocorrer pelo ensino tradicional como pela investigação.

No final da reforma aconteceram as primeiras discussões e implementações definitivas de aulas que utilizavam atividades investigativas, oficializando o método. Neste período, este modelo não possuía ainda um nome que utilizamos atualmente, era chamada de Aprendizagem Baseada em Problemas, Problematização, entre outros nomes.

No Brasil, o ensino por investigação passou a ser debatido quando, como forma de incentivo para que docentes passassem a utilizar este modelo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ensino Médio, publicado no ano de 1999, indicaram as metas educacionais, estas se baseiam em três competências gerais: Representação e Comunicação; Investigação e Compreensão; Contextualização.

2.4 USABILIDADE

De acordo com a norma ISO 9241, usabilidade é definida como capacidade que um sistema interativo oferece a seu usuário, em determinado contexto de operação, para a realização de tarefas de maneira eficaz, eficiente e agradável.

A usabilidade tem como objetivo criar mecanismos que sejam capazes de oferecer um ambiente que atue de forma eficaz e eficiente, sem que o usuário tenha grandes problemas em se orientar nos mais variados contextos, trazendo satisfação durante sua utilização. Visa à utilização de um mesmo sistema por diferentes tipos de pessoa, não importando seu conhecimento prévio sobre a tecnologia utilizada. Espera-se gerar confiança por parte do usuário para que este a continue utilizando o sistema.

Costa e Marques (2001), define eficácia como sendo o grau de precisão e abrangência obtidos pelo usuário na interação com o sistema;

eficiência como a proporção de recursos empregados para que o usuário chegue em seus objetivos, propõe a realização de tarefa com o menor esforço; e satisfação sendo o grau de conforto e de reação favorável do usuário referente ao uso do sistema.

Para Nielsen (1994), usabilidade é um atributo de qualidade que avalia a facilidade de interfaces que os usuários utilizarão. A palavra "usabilidade" também se refere a métodos para melhorar a facilidade de utilização durante o processo de design.

A usabilidade de um ambiente deve ser testada durante sua concepção, podendo haver ou não a ajuda do usuário, deste modo, é possível prever de maneira mais precisa onde há falhas.

Para alcançar este objetivo, critérios de qualidade foram criados ao longo do tempo, sendo estes critérios ergonômicos e heurísticas de usabilidade, entre outros.

Entre algumas regras existem duas que são bastante difundidas e utilizadas quando se fala em usabilidade na *Web*. Segundo Friedman (2007), existe um tempo determinado de espera que o usuário terá para o envio de uma resposta a seu comando, este não pode passar de 2 segundos. Este tempo é relativo, levando em consideração outros fatores que influenciam neste resultado, como a qualidade da Internet utilizada, por exemplo.

Lima (2011), cita ainda outra regra, a regra dos 3 (três) cliques, que objetiva que o usuário não deve dar mais do que 3 cliques em um site para chegar a informação que busca. Novamente, não necessariamente apenas três cliques devem ser realizados pelo usuário, mas a organização e hierarquia do site devem estar claras.

2.4.1 Critérios Ergonômicos

Os critérios ergonômicos têm como objetivo diminuir as possibilidades de existência de ambiguidade na identificação e classificação da qualidade e problemas ergonômicos.

Para Bastien e Scapin (1993) existem oito critérios ergonômicos que pode-se elencar, sendo estes apresentados no quadro a seguir:

Quadro 1 - Critérios Ergonômicos

Critério	Descrição
Condução/Presteza	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidade de induzir os usuários a fazer ações específicas, ajudar os usuários a saber as alternativas quando

	<p>várias ações são possíveis. Também refere-se a repassar o estado atual ou contexto do sistema.</p> <ul style="list-style-type: none"> • A disponibilização e ícones utilizados devem respeitar um padrão seguido por outros sistemas. • <i>Feedback</i> imediato. • Legibilidade.
Carga de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Concisão de informações. • Menor quantidade de ações necessárias para realização de uma tarefa. • Apresentação apenas das informações necessárias.
Controle explícito	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionado ao controle de processo, tanto as ações do sistema quanto as do usuário devem ser explícitas.
Adaptabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidade do sistema se comportar de acordo com as necessidades do usuário e suas preferências.
Gestão de erros	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a proteção contra possíveis erros e corrigi-los. • Enviar para o usuário uma mensagem de erro.
Homogeneidade/consistência	<ul style="list-style-type: none"> • O design da interface deve seguir um padrão de acordo com o contexto.
Significado de códigos e denominações	<ul style="list-style-type: none"> • Os códigos e os itens devem possuir uma relação semântica de significado.
Compatibilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Coerência entre ambientes e aplicações. • Relação entre a experiência do usuário com características de realização de tarefa.

Fonte: Adaptado de Bastien e Scapin (1993)

2.4.2 Heurísticas de Usabilidade

A avaliação heurística é feita a partir de um julgamento dos valores ergonômicos de um sistema. Segundo Nielsen (1994), é o método mais informal e envolve o julgamento de especialistas com relação a usabilidade, além disso deve ser verificado se cada elemento de diálogo segue os princípios de usabilidade, as heurísticas.

As heurísticas de usabilidade, de acordo com Nielsen (1994), estão elencadas no quadro abaixo:

Quadro 2 - Heurísticas de Usabilidade

Recomendações	Descrição
Visibilidade do estado do sistema	Sistema deve indicar ao usuário a respeito do que está acontecendo, através de respostas apropriadas em tempo considerável.
Mapeamento entre o sistema e o mundo real	Sistema deve seguir as convenções do mundo real e interagir com a “linguagem do usuário”, sem utilização de termos técnicos.
Liberdade e controle do usuário	Usuário deve ter liberdade em fazer ou desfazer uma ação.
Consistência e padrões	Ações e palavras devem ser claras para o usuário, sem que este precise adivinhar seu significado e objetivo.
Prevenção de erros	Sistema deve ser capaz de prevenir a ocorrência de erros.
Reconhecer em vez de relembrar	Informações de uso do sistema devem estar visivelmente acessíveis. Minimizar a carga de memória do usuário.
Flexibilidade e eficiência de uso	Usuário pode ser capaz de personalizar ou programar ações frequentes de acordo com sua experiência.
Design estético e minimalista	Sistema deve apresentar para o usuário apenas as informações

	relevantes para sua utilização.
Suporte para o usuário reconhecer diagnosticar e recuperar erros	Apresentação de mensagens de erro indicando o possível erro e sugerindo formas de solução.
Ajuda e documentação	Documentação de utilização do sistema, escrita de forma clara e de fácil compreensão.

Fonte: Nielsen (1994)

3 GT-MRE

O Grupo de Trabalho de Experimentação Remota Móvel (GT-MRE) é apoiado pela CAPES e pela RNP e tem por objetivo desenvolver e implantar uma plataforma que faça a inclusão de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) através da disponibilização de conteúdos didáticos abertos online podendo ser acessados a partir de dispositivos móveis ou convencionais, que são complementados pela interação de um conjunto de experimentos remotos, sendo estes dispositivos que permitem o acesso e manipulação de sistemas físicos reais mediante o uso da Internet (NICOLETE, 2016).

O núcleo do GT-MRE é constituído pelos experimentos remotos, atualmente em número de quinze e o Ambiente de Aprendizagem com Experimentos Remotos (*Remote Labs Learning Environment*) ou simplesmente RELLE² (GT-MRE, 2016). Este dois componentes incluem os experimentos remotos e os serviços e aplicações que permitem suporte de acesso via Web, para dispositivos móveis ou convencionais. Também proporcionam o controle e a observação dos experimentos remotos e acesso aos conteúdos educacionais em multiplataformas computacionais. O objetivo desses conteúdos é facilitar a integração de tecnologias e proporcionar suporte para docentes integrarem as TIC nos planos de aulas de cursos ou disciplinas (NICOLETE, 2016).

Dos quinze experimentos remotos disponíveis, destaca-se o block.ino, a partir dele foi criado um protótipo desenvolvido para o ensino de lógica de programação, robótica e eletrônica básica para dispositivos móveis, utilizando uma linguagem de programação visual construída por blocos para controle de um laboratório remoto de Arduino (CARLOS et al, 2016). O block.ino foi um dos vencedores do evento Campus Mobile, neste evento, jovens empreendedores de todo o país se reuniram em São Paulo, no dia 18 de janeiro, para fazer parte de oficinas e palestras, além de apresentarem seus aplicativos com a ajuda de tutores do programa. Os projetos foram levados para banca examinadora e os escolhidos ganharam uma viagem de imersão ao Vale do Silício (INSTITUTO CLARO, 2016).

O protótipo denominado block.ino possui uma interface adaptada para o desenvolvimento de programas computacionais para uma placa de Arduino que controla sensores e atuadores através do acesso remoto

² <http://www.relle.ufsc.br>

ao recurso. No cenário educacional, este protótipo tem grande relevância, pois o ensino de programação não está disponível para muitas instituições de ensino, especialmente para aquelas que sofrem com a falta de infraestrutura adequada para tais práticas (CARLOS et al, 2016).

Além disso, ocorreu a participação e certificação de presença na 2ª Conferência Internacional da Sociedade Portuguesa de Formação em Engenharia, CISPEE 2016, realizado na Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real – Portugal, nos dias 20 e 21 de outubro de 2016. Neste evento foi apresentado o artigo sobre Experimentação Remota no Ensino Superior, com relação à inserção da experimentação remota nas práticas de ensino de linguagens de programação nas engenharias mecatrônica e automação industrial. O objetivo do artigo foi apresentar um experimento remoto desenvolvido em uma plataforma *open source* Arduino, aplicado em disciplinas que envolvam linguagem de programação (ROQUE et al, 2016).

O público alvo inicialmente são os alunos e professores da Educação Básica, Ensino Técnico e Ensino Superior no Brasil e países da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) beneficiários do projeto que realizarem seu cadastro e obtiverem acesso ao sítio do RExLab onde todo conteúdo é produzido e disponibilizado (GT-MRE, 2016).

O Moodle possui a licença *Creative Commons* CC-BY-NC-SA, isto é, permite que outros usuários possam criar e adaptar a partir do seu trabalho para fins não comerciais, contando que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob os termos idênticos (GT-MRE, 2016).

Com relação à arquitetura utilizada o protótipo/serviço, é realizado a partir de três blocos intitulados: Experimentação Remota Móvel (MRE), Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) e Conteúdos Didáticos. O bloco MRE compreende os experimentos remotos e a aplicação para dispositivos móveis para controle e observação dos experimentos remotos e acesso ao material educacional em multiplataformas computacionais (GT-MRE, 2016).

O GT-MRE está ambientando na área de tecnologia educacional e é caracterizado pela integração de tecnologia na educação a partir da experimentação remota móvel (MRE) e da capacitação de docentes em relação à utilização da tecnologia. Devido a sua abrangência, o GT-MRE oferece uma gama de serviços e recursos que inclui a construção e disponibilização de experimentos remotos, plataformas para gestão de experimentos remotos e conteúdos didáticos digitais abertos disponíveis em um repositório próprio.

Neste contexto, a plataforma escolhida como Ambiente Virtual de Aprendizagem foi o Moodle, por ser um software livre e para dar suporte na aprendizagem à distância e disponibilização e organização dos conteúdos didáticos (NICOLETE, 2016). O Moodle tem um papel muito importante atuando como um repositório para trabalhos colaborativos auxiliando os docentes na sala de aula, contribuindo na elaboração de atividades e dando suporte online aos cursos presenciais, além da elaboração de tarefas sobre o conteúdo abordado ajudando na interação online por meio da adaptação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem (SIMÃO et al, 2013).

Figura 4 - Página Inicial do GT-MRE



Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Os materiais didáticos são disponibilizados e organizados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem – Moodle, como apresentado na Figura anterior, onde apresenta a página inicial do GT-MRE³.

3.1 CADASTRO

Por mais que as Sequências Didáticas estejam abertas a usuários visitantes, algumas das funções dos cursos são disponibilizadas apenas aos usuários cadastrados. Na página de autenticação do usuário (Figura 5) é realizado o acesso ao sistema utilizando o *login* social, fazendo o cadastro a partir da conta do Facebook ou Gmail. Caso o usuário não tenha conta nestas redes sociais é possível realizar o cadastro por meio

³ <http://gt-mre.ufsc.br/>

cadastro manual (Figura 7), sendo necessário realizar o acesso à página de cadastro, para obter uma conta. Quando uma conta é cadastrada no sistema, é concedida a simples permissão de usuário, e cabe a um dos administradores alterarem o tipo de permissão, caso necessário.

Figura 5 - Cadastro pelo login social

gt-mre

Página inicial Cursos Cadastrar Acessar

Experimentos Português - Brasil (pt_Br) Buscar cursos

Login into your account

Identificação de usuário Senha

Acessar

Esqueceu o seu usuário ou senha? Lembrar identificação de usuário

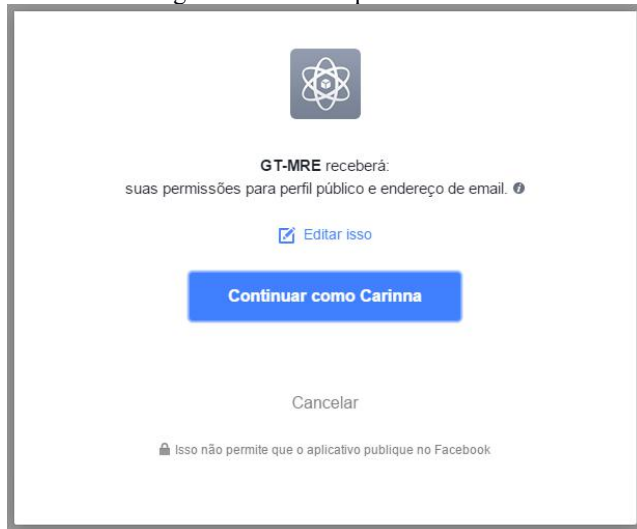
Entrar com: Entrar com:

Acessar como visitante

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

O GT-MRE oferece a opção de cadastrado vinculando sua conta com o Facebook ou Gmail (Figura 5). Para isso você deve clicar na opção acessar e na opção que deseja vincular.

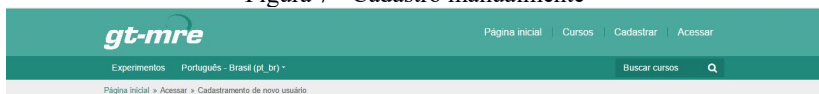
Figura 6 - Cadastro pelo Facebook



Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Caso o usuário opte pelo cadastro vinculado ao Facebook (Figura 6), aparecerá uma imagem na tela perguntando se deseja continuar o procedimento. No entanto, se o usuário preferir utilizar a conta do Gmail é necessário conectar-se, em muitos casos o usuário recebe um e-mail pedindo a confirmação do cadastro.

Figura 7 - Cadastro manualmente



Cadastramento de novo usuário

↳ Contrair tudo

↳ Escolha seu usuário e senha

Identificação de usuário* Está faltando a identificação de usuário

A senha deve ter ao menos 8 caracteres, ao menos 1 dígito(s), ao menos 1 letra(s) minúscula(s), ao menos 1 letra(s) maiúscula(s), ao menos 1 caracter(es) não alfanumérico

Senha* Está faltando a senha

MOstrar

↳ Mais detalhes

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

A opção de cadastramento manualmente (Figura 7) é utilizada por usuários que não possuem uma conta no Facebook ou Gmail, para isso é preciso criar uma identificação, senha, colocar o endereço de e-mail e nome completo.

Outra forma de acesso ao sistema é a opção de visitante, esse modo permite que qualquer indivíduo acesse os cursos sem a necessidade de se cadastrar ou logar no Moodle. Esse modo tem por objetivo liberar o acesso aberto ao curso de forma mais rápida e simplificada, no entanto, algumas atividades ou recursos ficam bloqueados para essa modalidade de acesso.

3.2 CURSOS

A utilização de um repositório busca satisfazer as necessidades didáticas e fortalecer as possibilidades de um ensino mais atrativo e dinâmico, além de oferecer ao discente um constante desafio ao oferecer um acesso simples e interativo por meio de recursos que possam expandir o ensino além do que é ensinado em sala de aula (DE LIMA; ROCHADEL; SILVA, 2013).

As Sequências Didáticas têm como objetivo a realização de atividades experimentais utilizando a experimentação remota móvel, sendo criadas a partir do ensino de ciências baseado em investigação (NICOLETE, 2016).

Figura 8 - Cursos do Repositório GT-MRE

The screenshot displays the GT-MRE website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo 'gt-mre' and links for 'Página inicial', 'Cursos', 'Cadastrar', and 'Acessar'. Below this, a secondary bar shows 'Experimentos', 'Português - Brasil (pt_br)', and 'Buscar cursos' with a search icon. The main content area features a 'Navegação' sidebar with a 'Cursos' dropdown menu. A search box labeled 'Buscar cursos:' is present, followed by a list of course categories: 'Courses in English', 'Cursos em Português', and 'Cursos disponíveis'. The footer contains the 'gt-mre' logo, a Creative Commons license (CC BY-NC-SA), contact information, social media links for Facebook and Twitter, and logos for 'rexiab' and 'UFSC'.

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Os cursos neste local se encontram em três categorias: *Courses in English*, *Cursos em Português* e *Cursos disponíveis* (Figura 8). As

primeiras categorias tem a mesma finalidade, apresentar a Sequência Didática de cada experimento remoto, em duas linguagens.

Figura 9 - Categoria de cursos em Inglês


































The screenshot displays the GT-MRE website interface. At the top, there is a green header with the logo 'gt-mre' and navigation links: 'Página inicial', 'Cursos', 'Cadastrar', and 'Acessar'. Below this, a dark green bar contains 'Experimentos', 'Português - Brasil (pt_br)', and 'Buscar cursos' with a search icon. The main content area shows a breadcrumb trail: 'Página inicial > Cursos > Courses in English'. On the left, a 'Navegação' sidebar lists 'Página inicial', 'Cursos', 'Courses in English' (expanded to show 'Inclined Plane', 'Resistors association', 'Cursos em Português', and 'Cursos disponíveis'), 'Cursos em Português', and 'Cursos disponíveis'. The main content area has a 'Categorias de Cursos:' dropdown menu set to 'Courses in English' and a 'Buscar cursos:' search box with a 'Vai' button. Below this, two course cards are visible: 'Inclined Plane' with a list of professors (Jauro Bento da Silva, INTEC edu, Carine Heck, Simone Meister Sommer Blessimo, and Carina Tuiha) and 'Resistors association for high school' with a logo and the text 'Resistors association for high school students'.

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

A categoria de cursos em inglês (Figura 9) possui duas Sequências Didáticas prontas, que servem de modelo em outra linguagem.

Figura 10 - Categoria de cursos em Português

Buscar cursos:

Queda Livre	  
Lei de Ohm	  
Leis de Kirchhoff	  
Painel Elétrico AC - Associação de Resistores	  
Painel CC: Associação de Resistores	  
Propagação de Calor por Convecção e Radiação	  
Conversão de energia solar em energia elétrica	  
Propagação de calor por condução em barras metálicas	  
Disco de Newton	  
Lentes - Banco Óptico	  
Praticando: Circuitos Série e Paralelo	  

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Na categoria de cursos em português (Figura 10) cada Sequência Didática é dedicada para um experimento remoto. Elas podem ser acessadas por qualquer pessoa. A ideia das sequências é oferecer um guia para o docente de como aplicar o experimento remoto dentro de determinado conteúdo.

Figura 11 - Categoria de cursos disponíveis

The screenshot shows the GT-MRE website interface. At the top, there is a green header with the logo 'gt-mre' and navigation links: 'Página inicial', 'Cursos', 'Cadastrar', and 'Acessar (Visitante)'. Below this, a secondary navigation bar includes 'Experimentos', 'Português - Brasil (pt_br)', and 'Buscar cursos' with a search icon. The main content area is titled 'Página inicial > Cursos > Cursos disponíveis > cursos disponíveis'. On the left, a 'Navegação' sidebar lists various categories, with 'cursos disponíveis' expanded to show sub-items like 'Participantes', 'Queda Livre', 'Lei de Ohm', 'Leis de Kirchhoff', 'Painel Elétrico AC - Associação de Resistores', 'Painel CC: Associação de Resistores', and 'Propagação de Calor por'. The main content area displays two course cards. The first card is for 'Queda Livre', which includes a description of the course, its objectives, and download links for PDF and Word formats, along with a backup option. The second card is for 'Lei de Ohm', also including a description, objectives, and a detailed list of course topics.

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Na categoria de cursos disponíveis (Figura 11) foi realizado um repositório de todas as Sequências Didáticas, sendo estas separadas por tópicos, onde cada unidade apresenta a finalidade dos cursos, bem como o backup da Sequência Didática, além do material construído no formato *Word* e PDF. Todo conteúdo está disponível para *download* e não é necessário fazer login para baixá-lo.

4 METODOLOGIA

Este capítulo objetiva a descrição dos métodos utilizados para a realização desta pesquisa, assim como as etapas de aplicação desta.

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa, quanto aos objetivos, pode ser classificada como de carácter exploratório de acordo com Gil (2009), já que objetiva a construção de uma ideia, baseando-se na criação de hipóteses a partir de um problema.

Com relação à abordagem do problema, de acordo com Silva e Menezes (2001) esta é uma pesquisa qualitativa, pois há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, o processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

Gil (2009) afirma que grande parte das pesquisas exploratórias assume o formato de um estudo de caso, onde um estudo profundo de um objeto ocorre mediante outros delineamentos já considerados. Trata-se de uma pesquisa aplicada de acordo com Freire (2013), pois ocorre a aplicação do conhecimento gerado na pesquisa básica para resolução de problemas da vida real.

Quanto aos procedimentos técnicos foram adotados a pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

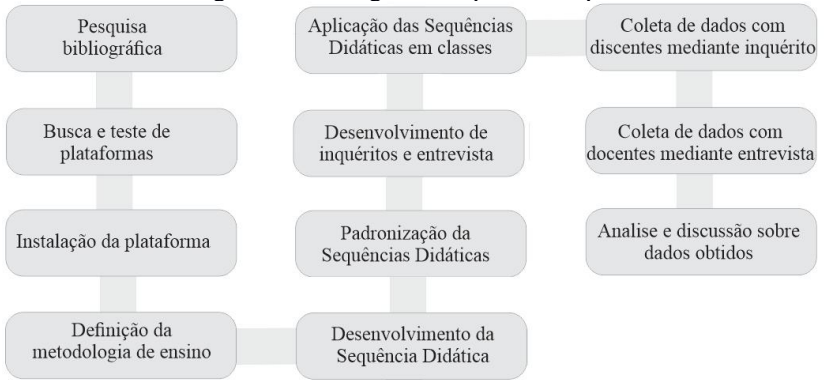
4.2 ETAPAS DA PESQUISA

Durante a construção deste trabalho atividades foram determinadas, para melhor organização e entendimento se dividiu em quatro categorias, sendo estas:

- referente a procedimentos técnicos;
- referente ao Ambiente Virtual de Aprendizagem;
- referente ao conteúdo dos cursos na plataforma;
- referente à verificação da percepção da usabilidade da plataforma por parte dos docentes;
- referente à verificação percepção da usabilidade da plataforma por parte dos discentes.

Foi desenvolvida uma estrutura baseada na metodologia Merise (*Méthode d'Études et de Réalisation Informatique pour les Systèmes d'Entreprise*), esta é adotada para a construção de um projeto de sistemas de informação.

Figura 12 - Fluxograma Etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras

A primeira etapa consiste na fundamentação teórica, nesta fase foi realizada uma pesquisa bibliográfica.

Após foram definidos os tópicos relacionados ao Ambiente Virtual de Aprendizagem, sendo estes a escolha da plataforma, instalada a partir da verificação dos requisitos necessários; além de *plug-ins* para complementação e melhorias de funcionalidades.

A quarta etapa consiste na escolha da metodologia de ensino e aprendizagem utilizada na Sequência Didática, plataforma e recursos utilizados. Foi modelado o protótipo de cursos da Sequência Didática, para análise de erros. Foi-se definido o padrão de organização que os cursos seguiriam.

A partir destes modelos, passa-se para próxima etapa, onde os cursos foram aplicados em classes experimentais, orientadas por docentes e com apoio de participantes do Grupo de Trabalho em Experimentação Remota Móvel.

Após a aplicação, foi realizada a coleta de dados, esta se deu através da elaboração e aplicação de inquéritos com discentes, verificando a usabilidade do modelo de Sequência Didática, utilizando o Moodle, a partir do ensino baseado em investigação, em sala de aula.

Além disto, foram realizadas entrevistas com os docentes que orientaram os discentes durante o decorrer do curso, buscando saber os pontos positivos, as dificuldades e as oportunidades de melhorias da Sequência Didática desenvolvida.

4.3 COLETA DE DADOS

O trabalho proposto realizou a coleta e análise de dados a partir do desenvolvimento de inquéritos abrangendo discentes do ensino médio (Apêndice A) e docentes (Apêndice B) envolvidos na pesquisa. Para sua construção teve-se como base o modelo desenvolvido por Daniela Karine Ramos, com a utilização do modelo TUP (Tecnologia, Usabilidade e Pedagogia) (RAMOS, 2004).

O modelo TUP foi proposto por Bednarik (2004), utilizado com a finalidade de avaliação da qualidade de *softwares* educacionais utilizando *checklists*. Para Freitas et al (2012) existem três dimensões que formam a base do modelo TUP, sendo estas:

- aspectos tecnológicos: envolvem as dependências e as interações entre o ambiente educacional e os equipamentos de hardware, com respeito à segurança e privacidade e também compartilhamento e reuso.
- aspectos de usabilidade em ambientes educacionais: preocupam-se com uma usabilidade adicional, além da usabilidade tradicional envolvida nos sistemas, considerando, por exemplo, fatores perceptivos ou motores.
- aspectos pedagógicos: referem-se à necessidade de se avaliar a qualidade educacional dos ambientes educacionais, incluindo aspectos relativos ao contexto de aprendizagem, aos papéis dos participantes, e à motivação.

A partir destas dimensões, foram elaborados os inquéritos para os docentes e discentes envolvidos na pesquisa. O inquérito do discente foi constituído de três questões fechadas, duas com opções de respostas “sim” ou “não”, e uma composta de sete itens dispostos em uma escala Likert. A escala Likert apresenta um tipo de escala que indica cinco níveis de concordância a uma determinada afirmação, sendo estes: concordo, concordo totalmente, neutro, discordo, discordo totalmente. A primeira vez que foi utilizada foi por Rensis Likert em 1932, a partir da publicação do artigo intitulado, em tradução livre, “Uma técnica para medição de atitudes”, atualmente é habitualmente utilizada em pesquisas de opinião. Já o inquérito realizado com os docentes é constituído de nove questões abertas, sendo destas cinco de verdadeiro e falso.

A realização desta pesquisa aconteceu em uma escola da rede pública de ensino básico de Balneário Arroio do Silva, localizado em Santa Catarina. A pesquisa também foi realizada no Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. Nas duas escolas as Sequências

Didáticas foram aplicadas com turmas de ensino médio no final da aplicação dos cursos no ambiente virtuais de aprendizagem.

Quadro 3 - Quantidade de discentes

Instituição de Ensino	Turma	Quantidade de discentes
E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso	Primeiro ano 01 Matutino do Ensino Médio	18
E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso	Primeiro ano 02 Matutino do Ensino Médio	27
E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso	Primeiro ano Vespertino do Ensino Médio	22
Instituto Federal de Santa Catarina	Terceiro ano do Ensino Médio	31
Instituto Federal de Santa Catarina	Quarto ano do Ensino Médio	42

Fonte: Elaborado pelas autoras

Foi realizado um censo em cada turma, onde toda a população de inscritos nas disciplinas foi analisada. A partir da tabela acima percebe-se que a turma de primeiro ano do ensino médio do período matutino contém 45 discentes, 22 na turma vespertina da escola E. E. B. Apolônio Ireno Cardoso. Destes, 16 da turma matutina 01 responderam, pois dois discentes faltaram, e 26 da turma matutina 02 responderam, pois um faltou. Já na turma vespertina 16 discentes responderam, pois 6 não estavam presentes.

Além de 31 discentes do terceiro e 42 do quarto ano de turmas do Instituto Federal de Santa Catarina. Do qual, todos responderam do terceiro ano e 41 do quarto ano, pois um discente não estava presente na aula.

Quadro 4 - Quantidade de docentes

Instituição de Ensino	Quantidade de docentes
E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso	1
Instituto Federal de Santa Catarina	1

Fonte: Elaborado pelas autoras

Pode-se confirmar após a leitura da tabela acima que os inquéritos foram respondidos por uma docente da escola E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso e uma docente do Instituto Federal de Santa Catarina.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo tem como objetivo descrever os resultados encontrados após a realização da coleta de dados desta pesquisa. A fim de levantar discussões sobre estes.

5.1 CONSTRUÇÃO DO AMBIENTE

O ambiente da Sequência Didática visa ser utilizado como base para a construção de um curso de disciplinas STEM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). O desenvolvimento iniciou-se no primeiro semestre do ano de 2016, a partir deste momento foi colocado no ar as Sequências Didáticas. No dia 30 de agosto de 2016, os cursos foram disponibilizados no repositório GT-MRE, ficando aberto para acesso aos visitantes.

As Sequências Didáticas foram construídas para o ensino de ciências pela docente Carine Heck, formada em física no Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) e pela docente Aline Coelho dos Santos, formada em Biologia na Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), atualmente ambas são mestrandas em Tecnologias da Informação e Comunicação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Como fundamentação metodológica para a criação da Sequência Didática, buscou-se apoiar no conceito fundamental da metodologia de aprendizagem baseada na investigação, de modo que sua aplicação seja viável e provoque motivação, tanto por parte dos discentes, quanto dos docentes. A escolha desta metodologia se deu através de inúmeras pesquisas realizadas buscando outros modelos já existentes de Sequências Didáticas, como já se tinha em mente a realização de atividades com experimentos remotos e simulações, o ensino investigativo se enquadrou de forma mais eficiente nos objetivos da construção desta.

A organização do curso é baseada na ideia de que este deve instigar a curiosidade do discente durante o processo de ensino e aprendizagem, mostrar que o assunto tratado não está tão distante de sua realidade além de trazer atividades mais práticas e colaborativas, diferenciadas das tradicionais, também permitindo que exista a troca de informações entre os discentes.

Deste modo, optou-se em dividir o curso em seções, sendo estas: orientação, contextualização, investigação – tendo a possibilidade de existir mais de uma – discussão e conclusão. Cada uma possui seu objetivo distinto, entretanto interligado, onde o ensino segue uma sequência linear.

Como mecanismo para chamar a atenção do discente e construir um curso menos cansativo, é adicionado imagens, histórias em quadrinhos e vídeos estrategicamente posicionados. Para todos os vídeos presentes no curso foi enviada uma solicitação pedindo permissão para utilização destes, da mesma forma as imagens são extraídas de locais gratuitos ou possuem direito autoral.

5.1.1 Plataforma

Para realizar a gestão do curso a plataforma escolhida foi o Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) por sua flexibilidade e também por ser um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) baseado em ferramentas *Web* que requisita do usuário apenas um dispositivo conectado à Internet e um navegador para *Web*.

A intenção ao disponibilizar o Moodle buscou-se criar um espaço de trabalho colaborativo e potencializar o acesso a informações e a interatividade entre os envolvidos no processo. É uma plataforma livre, um aplicativo desenvolvido para ajudar os educadores e auxiliá-los a criar cursos de aprendizagem *online*, ou suporte *online* a cursos presenciais, de alta qualidade e com muitos tipos de recursos disponíveis.

Os recursos constituem um conjunto de ferramentas que podem ser escolhidas pelo docente de acordo com seus objetivos pedagógicos, com isso, dispondo de uma gama de ferramentas que viabilizam a interação *online*. Qualquer pessoa pode adaptar e modificar o *software*, sem pagar por nenhuma taxa de licenciamento e se beneficiar de todas as vantagens da Plataforma.

A plataforma usada nesta pesquisa está na versão 3.0 e foi escolhida por ser a mais recente, contando com novos recursos, oferecendo o que há de melhor para o usuário. O Moodle oferece muitos *plug-ins* adicionais, eles permitem adicionar novas funcionalidades para o Ambiente Virtual de Aprendizagem, como questionários, relatórios, atividades, enquetes, bem como a integração com outros sistemas.

A plataforma utilizada dispõe da licença de uso *Creative Commons CC-BY-NC-AS*, ou seja, Atribuição-NãoComercial-CompartilhadaIgual. Portanto, os usuários podem remixar, criar e adaptar a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que utilize à mesma licença as novas criações sob os termos idênticos (GT-MRE, 2016).

O Moodle fornece uma aprendizagem construtiva, onde o protagonista de aprendizagem é o próprio discente através de experiência entre os participantes.

A escolha do ambiente ocorreu pelo fato do mesmo cobrir três eixos básicos do processo de ensino e aprendizagem:

- **gerenciamento de conteúdo:** organização do conteúdo fornecido aos discentes;
- **interação entre usuários:** existem várias ferramentas para realizar interação entre os usuários, como: bate-papo, chat, fórum, mensagem instantânea, etc;
- **acompanhamento e avaliação:** definição e avaliação de tarefas, enquetes, questionários, atribuição de notas, cálculos de médias, etc.

5.1.2 *Plug-ins*

Para deixar o ambiente com uma aparência mais atrativa e agradável, foi necessária a instalação de *plug-ins* adicionais na plataforma.

- *Plug-in* Login usando a Rede Social

Anteriormente para realizar o acesso a plataforma era necessário cadastrar cada usuário manualmente, isso gerava um desconforto para o mesmo, visto que muitas vezes o usuário esquecia seu acesso e não lembrava sua senha do endereço eletrônico para realizar a recuperação da senha do Ambiente Virtual de Aprendizagem. Sendo assim, o usuário dependia do administrador do Ava para recuperação de senha.

Visto a dificuldade dos usuários em lembrar-se do acesso, foi pensando em uma estratégia diferente para solucionar o problema. Como o Moodle possui diversos *plug-ins* adicionais, realizou-se a instalação e configuração do “*Authentication: Elcentra Social Login*”, esse *plug-in* oferece mais comodidade ao usuário, pois é possível conectar-se ao Moodle cadastrando-se com a conta do *Facebook* ou *Gmail*. Além de facilitar a vida do usuário, dado que o público-alvo dos cursos são em sua maioria adolescentes, praticamente todos tem acesso às redes sociais.

- *Plug-in* do tópico único

Para criação do curso foi utilizado o formato de tópico único visto que ele concede mostrar cada tópico em um guia, preservando o guia atual entre chamadas aos recursos.

- *Plug-in HotPotatoes 6*

Para utilizar o recurso é necessário a instalação do *HotPotatoes* no computador do docente, logo após é enviado para a disciplina ofertada do Moodle.

5.1.3 Modelo de curso

A organização das Sequências Didáticas foi realizada de forma padronizada, onde todos os cursos seguem o template sugerido. Para demonstração do modelo será exposto abaixo o curso “Queda Livre”. Este foi desenvolvido com o intuito do ensino da disciplina de física, especificamente sobre queda livre, em turmas do ensino médio da educação básica. O conteúdo didático deste curso foi construído pela professora mestranda Carine Heck.

A seção Orientação, mostrada na figura 13, é a parte introdutória, onde é descrito um pequeno plano de aula contendo qual conteúdo será tratado e quais os objetivos do curso. Uma breve explanação do conteúdo que será tratado é dada, como mecanismo de reflexão para iniciar o curso. Imagens são utilizadas como artifício para capturar a atenção do discente, neste caso, uma história em quadrinho é incluída, além de outras ilustrações. Há um questionário utilizado para verificação das concepções prévias sobre o assunto por parte do discente.

Figura 13 - Secção Orientação

The screenshot displays the Moodle interface for a course titled "Queda Livre" (Free Fall) within the "GT-MRE" repository. The page is in Portuguese and shows a navigation sidebar on the left with sections for "Navegação" (Navigation) and "Administração" (Administration). The main content area is titled "Orientação" (Orientation) and includes a "Seja bem-vindo!" (Welcome!) message with an illustration of three people. Below the message, there is a text block explaining the course's focus on Galileo Galilei's concept of free fall and a questionnaire to assess prior knowledge.

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

A figura 14 mostra a secção seguinte, Contextualização, nesta unidade uma pergunta de reflexão sobre o assunto é indagada no início do tópico, como forma de instigar a curiosidade do discente para o tema abordado. É realizada uma relação entre o cotidiano e o assunto, com uma explicação mais profunda deste. Vídeos educativos são utilizados como instrumentos de apoio. Como forma de exercício é proposto uma atividade interativa, neste caso no formato de cruzadilha, desenvolvida com o programa “HotPotatoes 6”. Para utilizar esta ferramenta é necessário cumprir os requisitos de instalação de *plug-in* para o funcionamento na plataforma.

Figura 14 - Seção Contextualização

The screenshot shows a Moodle course page for 'Queda Livre' (Free Fall). The page is titled 'Contextualização' and contains the following content:

Navegação

- Panel
- Página inicial do site
- Páginas do site
- Curso atual
 - Queda Livre
 - Participantes
 - Emblemas
 - Orientação
 - Contextualização
 - Cruzadinha de contextualização
 - Investigação 1
 - Investigação 2
 - Discussão
 - Conclusão
 - Meus cursos

Administração

- Administração do curso
 - Ativar edição
 - Editar configurações
 - Usuários
 - Cancelar a minha inscrição no curso Queda Livre
 - Filtros
 - Relatórios
 - Notas
 - Configuração do Livro de Notas

Orientação | **Contextualização** | **Investigação 1** | **Investigação 2** | **Discussão** | **Conclusão**

Dois corpos soltos de uma mesma altura ao mesmo tempo e com pesos diferentes, experimentar a mesma aceleração?

Aristóteles utilizou-se da doutrina dos quatro elementos - Terra, água, ar e fogo. Uma vez que cada elemento possui seu lugar próprio. O lugar do elemento Terra (sólido) fica em baixo. Sendo assim, objetos sólidos, como uma pedra quando solta de certa altura tende naturalmente, dirigir-se para baixo, centro da terra.

Para Aristóteles os objetos com maior massa deveriam cair com maior velocidade em relação a objetos com menor massa. Ele também acreditava que não existia em nenhum ponto do universo o vácuo, ou seja, a ausência de matéria.

Galileu Galilei refutou a hipótese de Aristóteles sobre a queda dos corpos.

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Investigação 1 e Investigação 2 são seções de atividades práticas sobre conhecimentos adquiridos até o momento. Foram buscadas plataformas e ferramentas que possibilitem que o discente interaja com algum tipo de aplicação da teoria dada, seja por meio de simulações ou experimentos remotos. Na primeira (Figura 15) é disponibilizado o link para o simulador Queda livre em PVC, da plataforma “*The Physic Aviary*”, pode ser acessado tanto na língua inglesa, quanto na portuguesa. Para isto, foi entrado em contato com o administrador das simulações pedindo a tradução desta.

Figura 15 - Secção Investigação 1

The screenshot shows a Moodle course interface. The top navigation bar includes 'Página inicial', 'Cursos', and 'Administrador Moodle'. The course title is 'Curso Queda Livre, Top'. The breadcrumb trail is 'Painel > Cursos em Português > Queda Livre > Investigação 1'. The left sidebar has two main sections: 'Navegação' and 'Administração'. The 'Navegação' section lists various course elements, with 'Investigação 1' selected. The 'Administração' section includes options like 'Ativar edição' and 'Editar configurações'. The main content area is titled 'Investigação 1' and features a large green heading 'Olá, vamos investigar!'. Below this, a text box states: 'Este simulador permitirá que você analise a relação que existe entre a queda de um corpo em vários planetas diferentes.' The central diagram, titled 'Queda Livre de PVC', shows a vertical PVC pipe on a stand. The pipe is labeled 'Composição de Cobre' and 'Condição em Terra'. A 'Posição do Pino 3' is marked on the pipe. A 'Link para simulação' is provided below the diagram. The bottom of the page shows navigation arrows for 'Contextualização' and 'Investigação 2'.

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Na Investigação 2, mostrada na figura 16, a atividade é realizada baseada na utilização do experimento remoto móvel “Plano inclinado”, disponível no RELLE (Ambiente de Aprendizagem com Experimentos Remotos). Ao término das atividades é obrigatório o desenvolvimento de um relatório sobre as aplicações realizadas.

Figura 16 - Secção Investigação 2

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

Em função da necessidade de que os discentes troquem informações sobre o assunto surgiu a secção Discussão, mostrada na figura 17. Nesta, tem-se presente atividades colaborativas entre os discentes. Que se dão por meio da apresentação de um cenário, do qual os discentes podem discutir entre si em um espaço social assíncrono, por meio do recurso fórum disponibilizado pela plataforma Moodle. Sendo um espaço assíncrono, permite que os usuários não necessitem estar *online* ao mesmo tempo na plataforma para participarem da discussão.

Figura 17 - Secção Discussão

Curso Queda Livre, Topo

gt-mre.ufsc.br/moodle/course/view.php?id=16§ion=4

gt-mre

Página inicial Cursos Administrador Moodle

Experimentos Português - Brasil (pt_br)

Buscar cursos

Panel » Cursos em Português » Queda Livre » Discussão

ATIVAR EDIÇÃO

Navegação

Panel

- ▶ Página inicial do site
- ▶ Páginas do site
- ▼ Curso atual
 - ▼ Queda Livre
 - ▶ Participantes
 - ▶ Emblemas
 - ▶ Orientação
 - ▶ Contextualização
 - ▶ Investigação 1
 - ▶ Investigação 2
 - ▼ Discussão
 - ▶ Fórum para discussão
 - ▶ Conclusão
 - ▶ Meus cursos

Administração

- ▼ Administração do curso
 - ▶ Ativar edição
 - ▶ Editar configurações
 - ▶ Usuários
 - ▶ Cancelar a minha inscrição no curso Queda Livre
 - ▼ Filtros
 - ▶ Relatórios
 - ▶ Notas
 - ▶ Configuração do Livro de Notas
 - ▶ Emblemas
 - ▶ Backup
 - ▶ Restaurar
 - ▶ Importar

Orientação Contextualização Investigação 1 Investigação 2 Discussão Conclusão

Vamos discutir?

O movimento de queda livre ocorre no vazio, a trajetória é retilínea e a aceleração constante chamada aceleração gravitacional. Trata-se portanto de um movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) e ocorre sempre no eixo vertical.

$$\text{Queda livre} \begin{cases} \rightarrow V = gt \\ \rightarrow h = gt/2 \\ \rightarrow V^2 = 2.g.h \end{cases}$$

Por que a coisas caem? O campo gravitacional da Terra que faz os objetos sejam atraídos em sua direção. Esse campo preenche todo o espaço ao redor do planeta e nos mantém sobre ele. Se não houvesse um campo gravitacional suficientemente forte, a atmosfera se dispersaria pelo espaço.

Observe os quadinhos do Garfield e discuta no fórum abaixo com seus colegas.

Autor: Jim Davis

Fórum para discussão

Investigação 2 Conclusão

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

A partir da figura 18, pode-se ver a última secção, Conclusão, é a finalização do curso, onde é analisado se os objetivos deste foram atingidos. Apresenta uma atividade final relacionada com todo o conteúdo visto, onde o discente deve construir algo e enviar para o docente em forma de vídeo. O questionário apresentado na Orientação é novamente disposto e deve ser refeito, visando verificar se as concepções sobre o assunto abordado durante o curso foram modificadas.

Figura 18 - Seção Conclusão

The screenshot shows the Moodle interface for the 'Curso Queda Livre' course. The top navigation bar includes 'Página inicial', 'Cursos', and 'Administrador Moodle'. The course path is 'Painel > Cursos em Português > Queda Livre > Conclusão'. The main content area is titled 'E aí, o que você aprendeu?' and features a video player with the title 'Por que Galileu é considerado por muitos o pai da ciência moderna?'. Below the video, there are five multiple-choice questions related to Galileo's experiments with falling objects. The interface also includes a 'Navegação' sidebar and an 'Administração' sidebar.

Navegação

- Painel
- ↳ Página inicial do site
- ↳ Páginas do site
- ↳ Curso atual
 - ↳ Queda Livre
 - ↳ Participantes
 - ↳ Emblemas
 - ↳ Orientação
 - ↳ Contextualização
 - ↳ Investigação 1
 - ↳ Investigação 2
 - ↳ Discussão
 - ↳ **Conclusão**
 - ↳ Criando seu vídeo
 - ↳ Questionário final
 - ↳ Avaliação da utilização do(s) laboratório(s) virt...
- ↳ Meus cursos

Administração

- ↳ Administração do curso
 - ↳ Ativar edição
 - ↳ Editar configurações
 - ↳ Usuários
 - ↳ Cancelar a minha inscrição no curso Queda Livre
 - ↳ Filtros
 - ↳ Relatórios
 - ↳ Notas
 - ↳ Configuração do Livro de Notas
 - ↳ Emblemas
 - ↳ Backup

Orientação Contextualização Investigação 1 Investigação 2 Discussão Conclusão

E aí, o que você aprendeu?

Por que Galileu é considerado por muitos o pai da ciência moderna?

Fotografias: <https://pixabay.com/>

Na primeira etapa do curso você realizou uma demonstração com duas folhas de papel. Refaça esta demonstração, incluindo um caderno com as duas folhas e com base no que você aprendeu até o momento responda através de um vídeo.

- Explique: o que acontece quando você solta as duas folhas da mesma altura ao mesmo tempo na horizontal?
- Explique: o que acontece quando você solta a folha na horizontal e o seu caderno?
- Explique: o que acontece quando você solta agora uma das folhas amassadas e a outra não?
- Explique: o que acontece quando você solta a folha amassada e seu caderno?
- Em todos os testes os objetos chegaram juntos ao chão? Por quê?

As suas respostas no primeiro momento lá na orientação foram iguais as resposta na etapa conclusão? Por quê?

Não se esqueça de enviar o seu trabalho no link vídeo

Criando seu vídeo

Para verificar se suas concepções sobre o assunto foram modificadas e concluir o curso, responda o questionário abaixo.

- ↳ Questionário final
- ↳ Avaliação da utilização do(s) laboratório(s) virtual(is) e/ou remoto(s)

← Discussão

Fonte: Repositório GT-MRE (2016)

5.2 RESULTADOS DA PERCEPÇÃO DOS DISCENTES

Para a construção dos inquéritos aplicados com os discentes foram considerados os atributos:

- a confiabilidade do sistema;
- hierarquia e organização de informações;
- modo de realização de acesso.

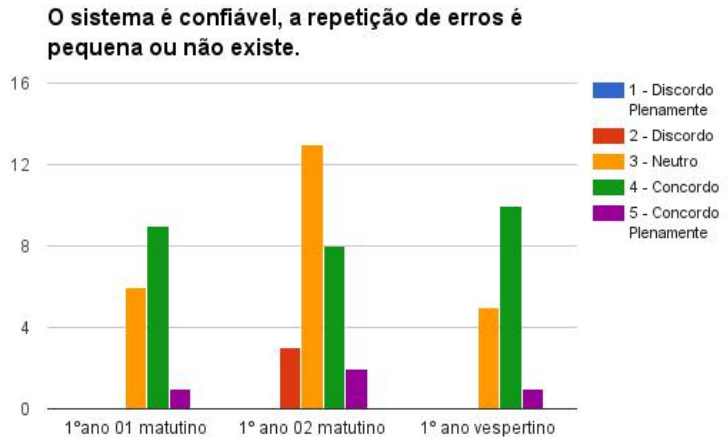
Deste modo, objetivou-se verificar se a utilização do sistema era eficiente e eficaz, quais os pontos fracos e melhorias que poderiam ser realizados para que o usuário se sentisse mais motivado a continuar utilizando o site.

Durante a construção do inquérito aplicado com os docentes, objetivou-se colher informações mais aprofundadas a partir da experiência que este teve. Levando isto em consideração, a elaboração das questões se deu a partir de palavras chave, sendo estas: desenvolvimento do curso, Sequências Didáticas, laboratórios reais e virtuais e a aplicação em si.

5.2.1 Resultados dos discentes da Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso

Após a realização do censo nas turmas de 1º ano de ensino médio da Escola de Educação Básica Apolônio Ireno Cardoso, como foi citado anteriormente, foi constatado o seguinte resultado, apresentado a seguir por meio de gráficos e descrição.

Gráfico 1 - Respostas da primeira questão do inquérito inicial

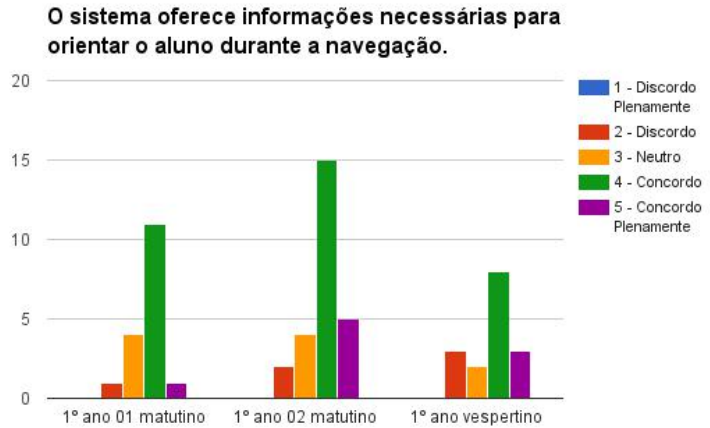


Fonte: Elaborado pelas autoras

A primeira pergunta, mostrada no gráfico 1, trata a confiabilidade do sistema e se a repetição de erros é pequena ou inexistente. Verificou-se que a maioria dos discentes do 1º ano 01 matutino responderam que concordam, metade da turma ficou neutro e poucos concordam plenamente. O 1º ano 02 matutino, 13 discentes ficaram neutros, 8 discentes concordam e poucos discordam ou concordam plenamente. No

1º ano vespertino a maioria dos discentes concordam com a questão, poucos ficaram neutros e somente 1 discente concorda plenamente. Observou-se que a maioria dos discentes respondeu que concordam com a questão abordada.

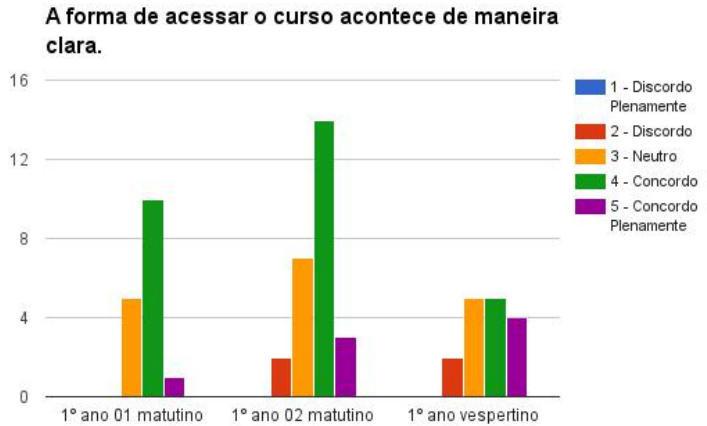
Gráfico 2 - Respostas da segunda questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

No gráfico 2, os discentes responderam se o sistema oferece informações necessárias para orientar o discente durante a navegação. É perceptível que em todas as turmas do 1º ano a maioria dos discentes assinalaram que concordam com a questão.

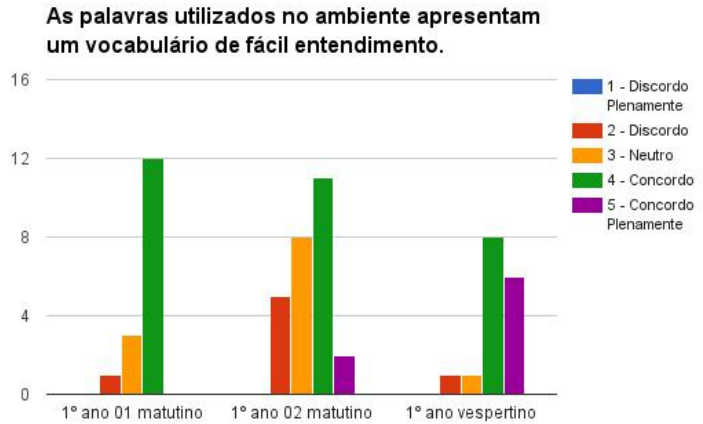
Gráfico 3 - Respostas da terceira questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Na terceira pergunta mostrada no gráfico 3 foi solicitado aos discentes responderem se a forma de acessar o curso aconteceu de maneira clara, a turma do 1º ano 01 matutino a maioria concorda, 6 ficaram neutros e somente 1 discente discorda. Na turma do 1º ano 02 matutino 3 discentes concordam plenamente, 14 concordam, 7 ficaram neutros e 2 discentes discordam. Na turma do 1º ano vespertino a opção discordo recebeu 2 votos, no entanto as outras opções ficaram bem divididas.

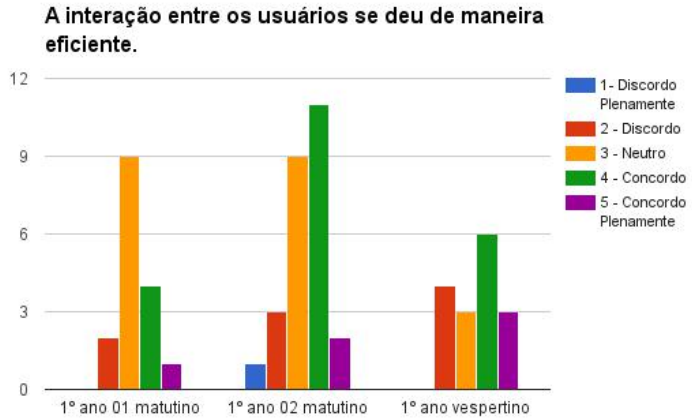
Gráfico 4 - Respostas da quarta questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Na quarta pergunta do gráfico 4 é questionado se as palavras utilizadas no ambiente apresentam um vocabulário de fácil entendimento. Observou-se que grandes partes dos discentes concordam com a afirmação.

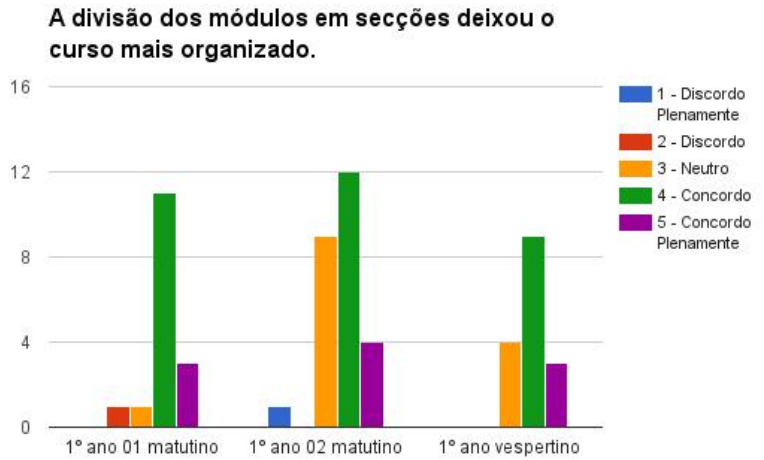
Gráfico 5 - Respostas da quinta questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

No gráfico 5 a questão abordada foi se a interação entre os usuários se deu de maneira eficiente. Na turma do 1º ano 01 matutino 2 discentes discordam, 9 discentes ficaram neutros, 4 discentes concordam e somente 1 concorda plenamente. Na turma do 1º ano 02 matutino a maioria dos discentes concordam ou estão neutros em relação a pergunta, e poucos assinalaram as outras opções, destes 1 discordou plenamente e 3 discordaram da afirmação. No 1º ano vespertino 6 concordam e alguns ficaram neutros. No entanto é considerável o número de discentes que discordam a afirmação, sendo que 4 discentes discordaram da questão abordada. Com exceção da turma do 1º ano 02 matutino, o restante das turmas nenhum discente assinalou a opção de discordo plenamente.

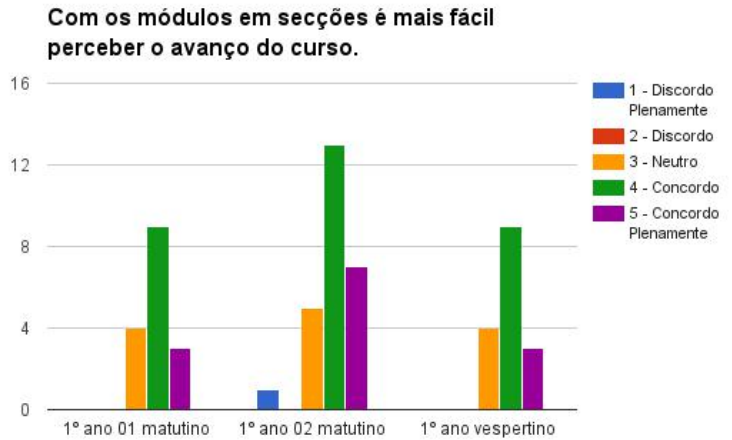
Gráfico 6 - Respostas da sexta questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Com relação à sexta questão do gráfico 6 os discentes responderam se a divisão dos módulos em secções deixou o curso mais organizado, a maioria dos discentes concorda com a pergunta.

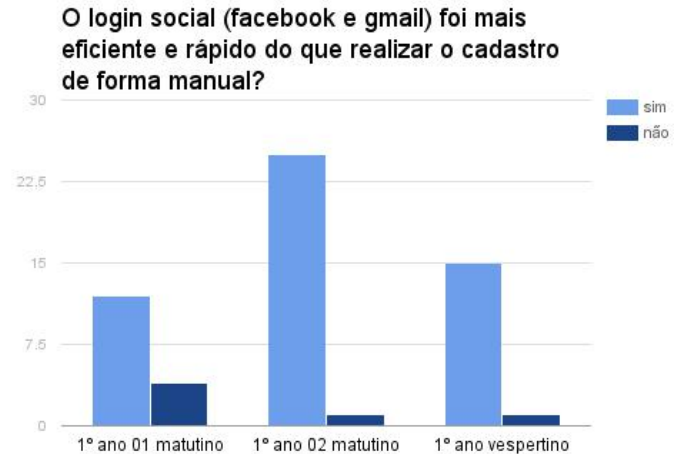
Gráfico 7 - Respostas da sétima questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Na sétima questão, como mostra no gráfico 7, a maioria dos discentes responderam que concordam que os módulos em secções é mais fácil perceber o avanço do curso.

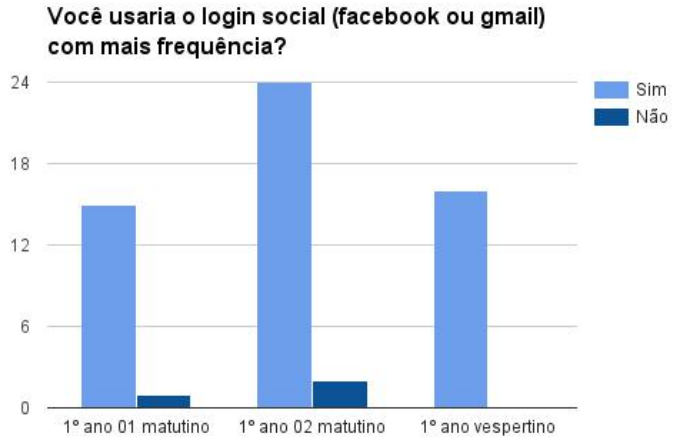
Gráfico 8 - Respostas da oitava questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Pode-se perceber a partir do gráfico acima (gráfico 8) que o login social foi mais eficiente e rápido do que a realização de cadastro manualmente, visto que todos os discentes são adolescentes e praticamente todos tem acesso às redes sociais como Facebook ou Gmail.

Gráfico 9 - Respostas da nona questão no inquérito



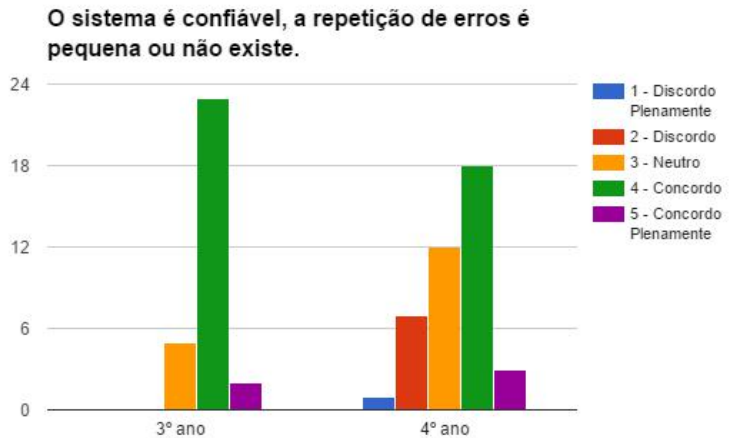
Fonte: Elaborado pelas autoras

No gráfico 9 os adolescentes são questionados se usariam o login social com mais frequência. Na turma do 1º ano 01 matutino somente 1 discente respondeu que não usaria com tanta frequência, e no 1º ano 02 matutino dois discentes responderam que não utilizaram o login social com frequência. Alguns discentes não possuem redes sociais, por isso o login social não foi tão eficiente, obrigando estes discentes realizarem o cadastro manualmente.

5.2.2 Resultados dos discentes do Instituto Federal de Santa Catarina

A partir do censo realizado com as turmas de 3º e 4º ano de ensino médio do Instituto Federal de Santa Catarina, como foi citado anteriormente, foi constatado os seguintes resultados, apresentado a seguir por meio de gráficos e descrição.

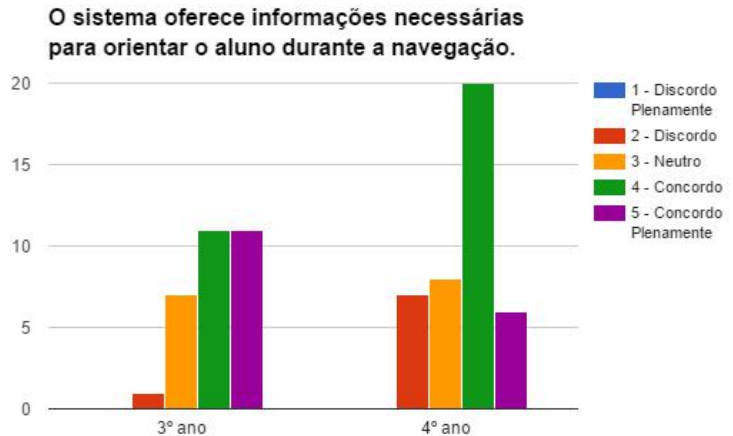
Gráfico 10 - Respostas da primeira questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

A primeira questão (gráfico 10) apresenta dados referentes à confiabilidade do sistema e a existência ou não de repetição de erros. Verificou-se que entre os discentes do 3º ano, a maioria respondeu que concorda e concorda plenamente, e 5 permaneceram neutros diante da afirmação. As respostas do 4º ano se mostraram bem variadas, onde 21 discentes responderam que concordaram e concordaram plenamente, 12 se mostrou neutro, 7 discordaram e 1 discordou plenamente. Um fator que pode ter resultado neste grande número de discentes que discordaram da afirmação, se deu por falhas durante a execução da sequência didática no dia da aplicação não foi possível acessar o experimento remoto, já que a instituição de ensino possuía alguns bloqueios de segurança, evitando que o acesso fosse realizado. Porém, nas aplicações seguintes, este problema foi solucionado.

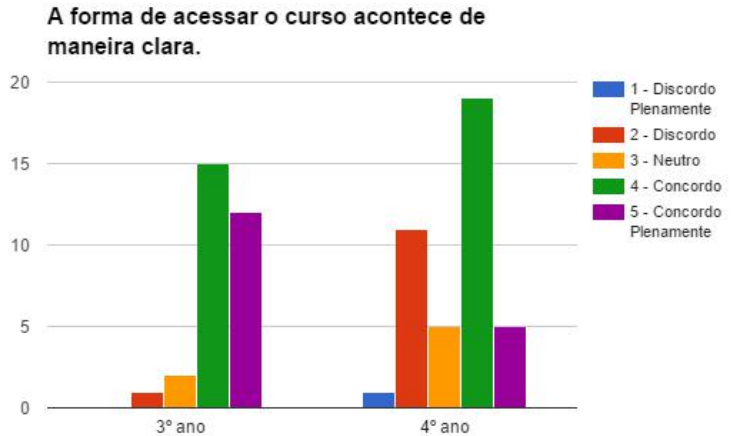
Gráfico 11 - Respostas da segunda questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

No segundo gráfico (gráfico 11), os discentes responderam se o sistema oferece informações necessárias para serem orientados durante a navegação. Percebe-se que no 3º ano grande parte concordou com esta afirmativa, onde 11 discentes concordaram plenamente e 11 discentes concordaram, e apenas 7 se mostraram neutros e 1 discordou. No 4º ano também é perceptível uma resposta positiva, onde 20 discentes concordaram e 6 concordaram plenamente, entretanto existiram 7 que discordaram.

Gráfico 12 - Respostas da terceira questão do inquérito inicial

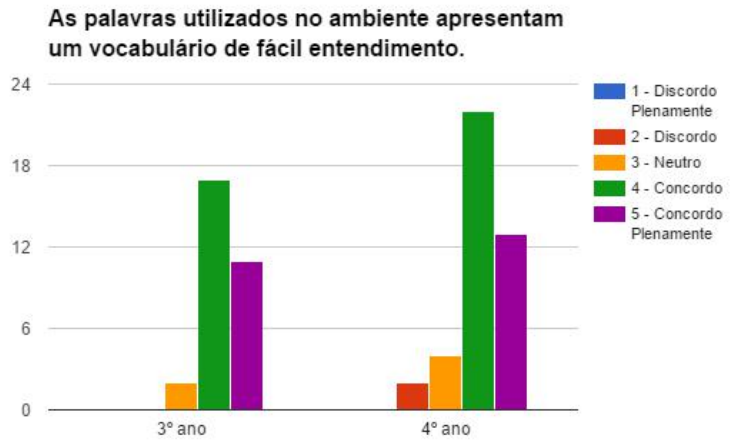


Fonte: Elaborado pelas autoras

Pode-se perceber a partir do gráfico acima que respondendo a afirmativa sobre se a forma de acesso ocorre de maneira clara, dentre os discentes do 3º ano 12 responderam que concordam plenamente e 15 concordam. Já no 4º ano as respostas ficaram bem divididas, onde apenas 5 concordaram plenamente, 19 concordaram, 5 foram neutros e 11 discordaram.

Após a aplicação a docente responsável pela turma do 4º ano, indicou que os discentes não prestaram atenção nas instruções inicial sobre a sequência didática. Pois, para os discentes, o conteúdo abordado não estava diretamente ligado ao conteúdo abordado em sala de aula, sendo considerado de nível muito fácil. Tal informação justifica o posicionamento dos 11 discentes que discordaram com a afirmação deste item do inquérito.

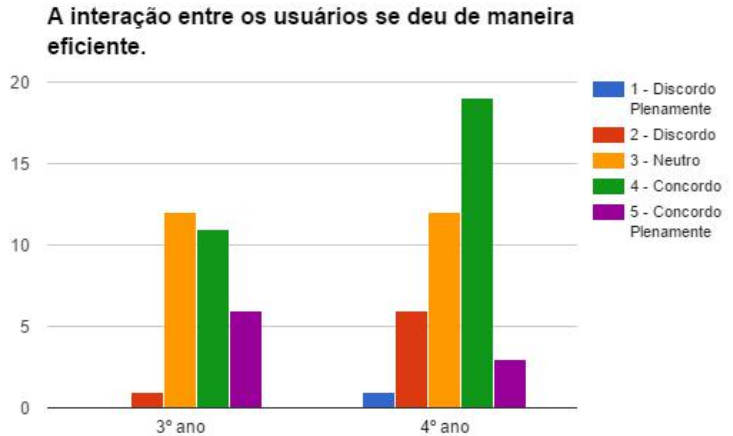
Gráfico 13 - Respostas da quarta questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Como mostrado no gráfico acima, na afirmativa sobre se o vocabulário utilizado é de fácil entendimento, no geral as respostas foram positivas, onde no 3º ano 17 concordaram e 11 concordaram plenamente. E no 4º ano 22 concordaram e 13 concordam plenamente.

Gráfico 14 - Respostas da quinta questão do inquérito inicial

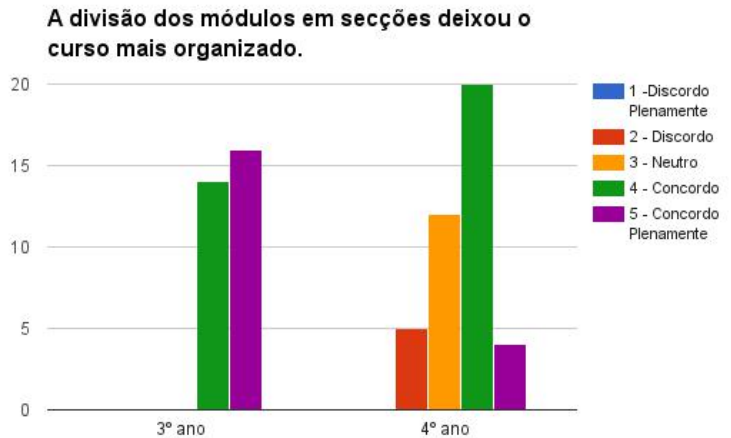


Fonte: Elaborado pelas autoras

A quinta questão, mostrada no gráfico acima, afirma sobre a eficiência de interação entre os usuários, as respostas ficaram bem mescladas, entretanto se mostraram positivas tanto no 3º quanto no 4º ano, entretanto uma parte considerável dos discentes de ambas as turmas permaneceu neutra.

O posicionamento dos discentes que permaneceram neutros pode ser justificado pois, quando realizaram atividades que exigiam interação entre si, como na secção de Discussão, esta ocorreu em sala de forma presencial, onde o recurso do ambiente virtual não foi explorado.

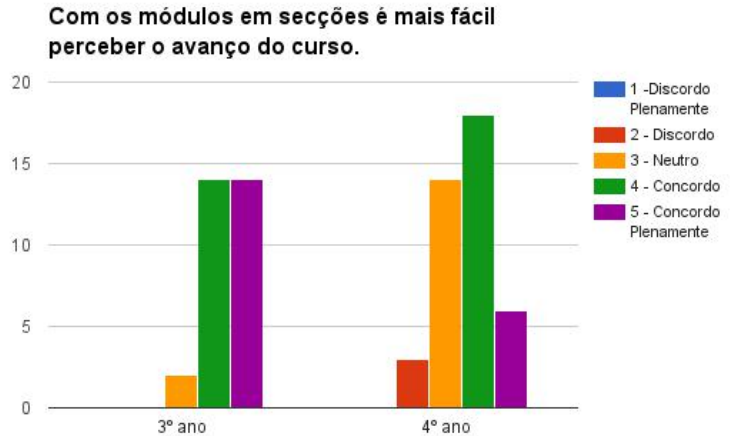
Gráfico 15 - Respostas da sexta questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Com relação quanto à organização dos módulos em secções (gráfico 15), na turma de 3º ano todos apresentaram respostas positivas. Já no 4º ano as respostas foram um pouco divididas, onde 4 discentes concordaram plenamente, 20 discentes concordaram, 12 permaneceram neutros e 5 discordaram.

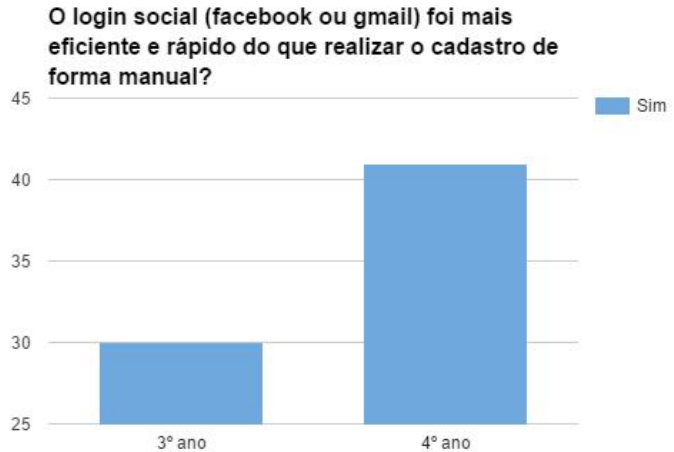
Gráfico 16 - Respostas da sétima questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

A partir da leitura do gráfico acima se constata que do 3º ano grande parte dos discentes acredita que a divisão em secções facilita na percepção do avanço do curso, onde 14 discentes concordaram plenamente e 14 discentes concordaram. No 4º ano, 6 discentes concordaram plenamente, 18 discentes concordaram e 14 discentes se mostraram neutros.

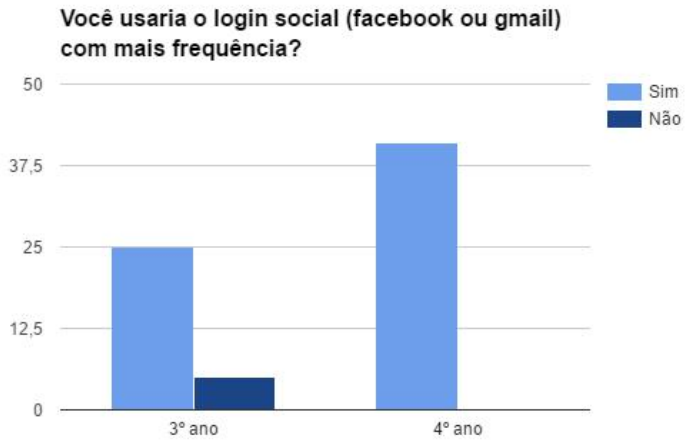
Gráfico 17 - Respostas da oitava questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

A partir do gráfico acima, conclui-se que tanto os discentes do 3º ano, quanto do 4º ano, acreditam que o login social foi mais eficiente e rápido do que a realização do cadastro de forma manual, isto se dá levando em consideração que todos possuem acesso às redes sociais como Facebook ou Gmail.

Gráfico 18 - Respostas da nona questão do inquérito inicial



Fonte: Elaborado pelas autoras

Com relação à utilização com mais frequência do login social, mostrada no gráfico acima, verifica-se que, dos discentes do 3º ano, grande parte realizaria o acesso desta forma mais frequentemente, onde 5 discentes não usariam. O 4º ano foi unânime quanto a esta questão, onde todos realizariam seu acesso através do login social com mais frequência.

5.3 RESULTADOS DA PERCEPÇÃO DOS DOCENTES

A entrevista foi respondida por duas docentes de escolas distintas que aplicaram as Sequências Didáticas, e serão identificadas por E1 (entrevistada 1) e E2 (entrevistada 2) para preservar sua identidade. As entrevistas foram encaminhadas por e-mail e recebidas da mesma forma diretamente para as responsáveis pela elaboração da mesma.

A partir das respostas abertas das docentes, verifica-se os pontos positivos e negativos e sugestões de melhorias encontradas mediante a aplicação das Sequências Didáticas realizadas pelas docentes. Os argumentos e vantagens do trabalho aparecem explicitados nos seguintes depoimentos das docentes:

E1: Poder contar com mais um material de apoio para as aulas, além do livro didático, quadro e giz.

E2: O fortalecimento dos conteúdos trabalhados em sala de aula, garantindo uma melhor assimilação do mesmo.

Mediante os dados recolhidos percebemos que no geral, os pontos positivos da experiência de utilização do curso foram aulas mais dinâmicas e interativas, permitindo que os discentes acessem a plataforma a qualquer horário e lugar.

No entanto, no decorrer do desenvolvimento do trabalho em sala de aula revelou algumas dificuldades, como enfatizada por uma das docentes:

E2: Até o momento, utilizei a Sequência Didática em duas turmas, pude perceber que a mesma quando está diretamente vinculada à aula anteriormente ministrada, abordando conteúdos que fazem uma breve revisão, ela traz o discente para um meio previamente conhecido, e isso torna as atividades mais construtivas, do que quando ela trata de um ponto específico da matéria que precisa ser ‘descoberto’ através de investigação. Nesse último caso, as dificuldades apresentadas são maiores. Conforme relato dos discentes, a Sequência Didática é muito extensa, e com muitas atividades, o que a torna um pouco cansativa.

A partir dos argumentos descritos, pode-se identificar que há elementos que contrariam os pontos positivos apontados anteriormente. As oportunidades de melhorias que poderiam ser realizadas no desenvolvimento do curso, como citou uma das docentes em seu depoimento, demonstraram que algumas atividades não foram potencialmente favoráveis para os objetivos a serem atingidos. Como foi relatado, há um curto espaço de tempo para realizar todas as atividades, estas poderiam ser substituídas, já que demandam mais tempo para serem resolvidas. Desta forma, os discentes não precisam ficar preocupados com o número de atividades que devem cumprir, entregando as atividades com um desempenho mais satisfatório.

Com relação às dificuldades encontradas durante a aplicação as opiniões foram bem diversificadas, um dos argumentos citados por E1 foi a falta de infraestrutura na escola, falta de disponibilidade de laboratórios de informática, Internet de baixa qualidade e ausência de suporte técnico. Além de fatores influenciados pelos discentes, como a falta de habilidade para utilizar as tecnologias de informação e comunicação. Para a outra docente (E2), o principal problema durante a aplicação foi o encerramento da Sequência Didática, pois muitos discentes não entregaram as atividades extraclases no prazo previsto.

Isto ocorreu por diversos fatores, desde a falta de conhecimento e habilidade para utilizar um Ambiente Virtual de Aprendizagem, e em casos isolados os discentes não possuem computador ou Internet em casa, precisando utilizar os laboratórios das escolas.

Quadro 5 - Resultados das questões fechadas

Questionamentos	Sim	Não
Você acredita que o uso de laboratórios virtuais e/ou reais (simulação e/ ou experimentação remota) complementou o ensino?	2	-
Você acredita que o uso de laboratórios virtuais e/ ou reais (simulação e/ ou experimentação remota) complementou a aprendizagem do conteúdo?	1	1
A metodologia utilizada na Sequência Didática foi adequada?	2	-
Na metodologia utilizada na Sequência Didática o conteúdo trabalhado foi suficiente?	2	-
Você usaria a Sequência Didática novamente?	2	-
Você recomendaria o uso das Sequências Didáticas para outros colegas?	2	-

Fonte: Elaborado pelas autoras

A partir dos dados mostrados acima, verifica-se em quase todos os questionamentos foram obtidas unanimidade nas respostas, garantindo um resultado geral positivo. Estas mostram que as docentes acreditam na utilização das Sequências Didáticas como metodologia de ensino e aprendizagem, assim, usariam novamente e as recomendariam. Referente aos laboratórios virtuais e/ou reais (simulação e/ou experimentação remota), ambas acreditam que a utilização destes complementa o ensino, em contrapartida apenas uma considera que estes complementam o aprendizado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentou-se neste trabalho a verificação de usabilidade de um novo modelo de Sequência Didática abordando conteúdos de ciências, conforme proposto nos objetivos específicos, empregando a metodologia de ensino baseada em investigação. Para isto ser desenvolvido em um Ambiente Virtual de Aprendizagem, foi necessária a adaptação não somente dos docentes, como dos discentes também, uma vez que ocorreu a adição da tecnologia alterando o padrão de ensino tradicional.

No decorrer deste trabalho foi apresentada a importância de um Ambiente Virtual de Aprendizagem voltado a Educação a Distância, sendo este um espaço que pode ser acessado por meio de qualquer aparato tecnológico, desde computadores e dispositivos móveis, permitindo que o discente programe seus estudos no horário e local que achar mais conveniente. Sendo previamente criado e desenvolvido para disponibilizar conteúdos que promovam o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma os discentes podem adquirir novos conhecimentos com o auxílio das novas tecnologias de informação e comunicação.

Para o bom andamento de uma atividade que ocorre mediante a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação, um dos fatores decisivos é a infraestrutura das escolas. Esta deixa a desejar, apresentando Internet de baixa velocidade, salas de aulas mal equipadas. Como apresentado anteriormente, a partir do Censo Escolar de 2014 verifica-se que, em escolas públicas brasileiras, menos de 45% possuem Laboratórios de Informática, aliada também a falta de verba para receber as melhorias necessárias e reposição de novos equipamentos.

Conclui-se que a percepção dos discentes do IFSC e da E.E.B Apolônio Ireno Cardoso quanto ao uso da plataforma se deu de forma positiva, sendo que a maioria achou o sistema confiável e pouco suscetível a falhas e ofereceu informações necessárias para orientá-los durante a navegação. A maioria dos discentes concorda que a forma de acessar o curso ocorreu de forma clara e que a organização dos módulos em seções deixou o curso mais atrativo sendo mais fácil observar seu avanço, além da linguagem utilizada ter sido de fácil compreensão e entendimento. Com relação a interação a concordância entre os usuários gerou dúvidas com um pequeno número de discentes da E.E.B. Apolônio Ireno Cardoso, já no Instituto Federal de Santa Catarina, percebe-se que muitos discentes ficaram neutros quanto a está questão. Quanto ao uso do login social superou as expectativas, já que ele foi

avaliado como rápido e eficiente para realizar o cadastro e sendo usado com mais frequência. É válido destacar que não está sendo feita uma comparação de resultados, devido às instituições de ensino ser de âmbitos educacionais diferentes, uma atende a nível Federal e outra a nível Estadual, assim apresentam realidades diferentes, além de as turmas serem de séries distintas. No entanto, no decorrer da pesquisa a maioria dos discentes concordou que a plataforma atendeu as necessidades estabelecidas e que o uso das redes sociais para realização do cadastro foi mais eficiente.

Como considerações para trabalhos futuros sugere-se que após a criação do curso, docentes e visitantes do repositório, enviem sugestões para que modificações e melhorias sejam realizadas. Recomenda-se a criação Sequências Didáticas menores, com uma breve abordagem dos conteúdos na orientação, reduzindo ou simplificando a quantidade de atividades de forma que aperfeiçoe o tempo para a resolução das demais atividades e elaborar exercícios que atendam a necessidade dos discentes no momento. Para aplicações futuras aconselha-se a coleta de dados em mais turmas, realizando uma comparação da percepção entre estes e uma avaliação pedagógica durante a implementação de todas as etapas do processo.

REFERÊNCIAS

- ALVES, João Roberto Moreira. **Educação a Distância e as Novas Tecnologias de Informação e Aprendizagem. Programa Novas tecnologias na Educação.** 2003.
- BASTIEN, J.M.C., SCAPIN, D. (1993) **Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer interfaces.** Institut National de recherche en informatique et en automatique, France.
- BEDNARIK, R. **Development of the TUP Model - Evaluating Educational Software.** Dissertação de Mestrado, Universidade de Joensuu, Finlândia. 2004.
- BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância.** 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- BRANDON, D. P; HOLLINGSHEAD, A. B. **Collaborative learning and computer supported groups,** In: Communication Education, n.48, 1999
- BYBEE, R. W. (2000). **Teaching Science as Inquiry. Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science** (J. Minstrell & Emily H. van Zee, eds.) p.20-46. AAAS, Washing DC.
- CAMPION, M. & RENNER, W. (1992). **The supposed demise of fordism: implications for distance education and higher education”.** **Distance Education,** vol. 13. n. 1.
- CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogerio Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação.** FTD, 1999.
- CARLOS, Lucas Mellos et al. **block. ino: Um experimento remoto para ensino de lógica de programação, robótica e eletrônica básica.** In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2016. p. 151.
- COLLINS, M. & Z.L. BERGE (1996) **Facilitating interaction in computer mediated online courses.** FSU/AECT Distance Education Conference, Tallahassee FL, June, 1996.
- COSTA, Eduardo Marques; MARQUES, E. V. **Usabilidade: um estudo da percepção de qualidade no comércio eletrônico brasileiro.** 20 Encontro Nacional Da ANPAD. Rio de Janeiro/Brasil, 2001.

CARVALHO, A. M. P. **Las practices experimentales en el proceso de enulturación científica.** 2006.

_____. Censo Escolar Brasileiro 2014. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira Brasil.** 2014.

CGI.BR. **Pesquisa Sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil – TIC Educação** 2014. São Paulo: CGI.br, 2015.

DEBOER, G.E. **Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools.** 2006.

DE LIMA, João Paulo Cardoso de; ROCHADEL, William; SILVA, Juarez Bento da. **Utilização da Experimentação Remota Móvel em Disciplina de Física do Ensino Médio. International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning.** 2013.

DOTTA, Silvia. **Construção de Sites.** São Paulo: Global, 2000.

ENAP. **Educação a Distância em organizações públicas: mesa redonda de pesquisa-ação.** Brasília: ENAP, 2006.

EVANS, T.; NATION, D. **Educational Technologies:reforming open and distance education.** In:_____. Reforming open and distance education. Londres: Koogan, 1993.

FORTE, Sérgio Henrique Arruda Cavalcante. **Manual de elaboração de tese, dissertação e monografia.** Fortaleza: Universidade de Fortaleza, 2004.

FREITAS, Lilian Carla, KIERNER, Tereza Gonçalves. **Rumo ao Sucesso na Utilização de Softwares Educacionais para o Ensino e Aprendizagem de Ciências.** Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais. 2012.

FREIRE, Patrícia de Sá. **Aumente a Qualidade e Quantidade de Suas Publicações Científicas: Manual para elaboração de projetos e artigos científicos.** Curitiba: Crv (2013).

FRIEDMAN, Vitaly. **30 usability issues to be aware of.** 2007.

GT-MRE. **Sobre o Projeto.** Disponível em: <<http://gt-mre.ufsc.br/sobre.php>>. Acesso em: 2 novembro 2016.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo: Editora Atlas, 2010.

GUISASOLA, J; Almudi, J.M.; Cerebio, M; Zubimendi, J.L. **Designing and evaluating research-based instructional sequence for introducing magnetic fields. International Journal of Science and Mathematic Education**, s.1., n.7, 2009

ISO 9241. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals.** General Introduction.

INSTITUTO CLARO, **Jovens criam aplicativo para ensino de programação a distância.** Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/detalhe_post.php?id=1624>. Acesso dia 18 de novembro de 2016.

HARASIM, L. et al. **Redes de aprendizagem.** São Paulo: Senac, 2005.

KEEGAN, D. (1983). **On defining distance education.** In: SEWART, D. et al. (eds). *Distance education: internacional perspectives.* Londres/ Nova Iorque, Croomhelm/ St. Martin's.

LIMA, Dinara P. **Usabilidade na web.** Universidade do Estado de Santa Catarina. Departamento de Ciências da Computação (2011).

LIKERT, Rensis. **A Technique for the Measurement of Attitudes,** Archives of Psychology 140: pp. 1-55 (1932)

LITTO, Fredric Michael; FORMIGA, Marcos (Org.). **Educação a Distância: o estado da arte.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES, Glauco dos Santos. **Ambientes Virtuais de Ensino - Aspectos Estruturais Tecnológicos.** 2001. 158 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2001.

LUCENA, Marisa. **Um Modelo de Escola Aberta na Internet.** Rio de Janeiro: Brasport, 1997.

MAIA, Carmen; MATTAR, João. **ABC da EaD: a Educação a Distância hoje.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

MAIO, Ana Zeferina Ferreira. **Um modelo de núcleo virtual de aprendizagem sobre percepção visual aplicado às imagens de vídeo: análise e criação.** 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2005.

MAÇADA, D.L. & TIJIBOY, A.V. **Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos.** Brasília: Actas do IV Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação. 1998.

MACHADO JUNIOR, Felipe Stanque. **Interatividade e interface em um Ambiente Virtual de Aprendizagem**. Passo Fundo: IMED, 2008.

MELO, Clayson. **Sem Fronteiras. Educação**. São Paulo: Segmento, n.216. p. 17-21, abri. 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Referenciais de Qualidade EAD**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>. Acessado dia 19 de outubro de 2016.

MOODLE. **Sobre o Moodle**. Disponível em <https://docs.Moodle.org/all/pt_br/Sobre_o_Moodle. Acesso em: 29 setembro 2016a.

MOODLE. **Sobre o Moodle**. Disponível em <<https://Moodle.net/stats/>>. Acesso em: 29 setembro 2016b.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 19. ed. Campinas: Papirus, 2012.

NICOLETE, Priscila Cadorin. **Integração de tecnologia na Educação Básica: Grupo de Trabalho em Experimentação Remota Móvel (GT-MRE) um estudo de caso**. 2016. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação.

NIELSEN, J. (1994). **Heuristic evaluation**. In Nielsen, J., and Mack, R.L. (Eds.), Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons, New York, NY.

PETTERS, O. (1983). **Distance teaching and industrial production: a comparative interpretation in outline**. In: SEWART, D. et al. (eds). Distance education: internacional perspectives. Londres/Nova Iorque, Croomhelm/St. Martin's.

RAMOS, Daniela Karine. **Processos colaborativos mediados pela rede eletrônica: um estudo com discentes do ensino fundamental**. Florianópolis, 2004. 175 f. Dissertação (Mestrado) - PPGECE, Universidade Federal de Santa Catarina.

ROQUE, Gabriela Rocha et al. **Experimentação Remota no Ensino Superior: Linguagens de Programação nas engenharias mecatrônica e automação industrial**. In: 2ª INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PORTUGUESE SOCIETY FOR ENGINEERING EDUCATION, 2., 2016, University Of Trás-os-montes

And Alto Douro, Vila Real, Portugal. Experimentação Remota no Ensino Superior.: Vila Real, Portugal: Cispee, 2016. p. 1 - 6.

RIBEIRO, Maria Luísa S. **História da Educação Brasileira**. 3. ed. São Paulo: Moraes, 1981.

SARAIVA, Terezinha. **Educação a Distância no Brasil: lições da história**. Em Aberto, v. 16, n. 70, abr/jun. 1996.

SILVA, Vanessa Martini da. **O ensino por investigação e o seu impacto na aprendizagem de discentes do ensino médio de uma escola pública brasileira**. 2014, 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2014.

SILVA, Cassandra Ribeiro de Oliveira. **Bases pedagógicas e ergonômicas para concepção e avaliação de produtos educacionais informatizados**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção UFSC, 1998.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis, UFSC, v. 5, n. 6, 2001.

SIMÃO, José Pedro Schardosim, et al. **Utilização de Experimentação Remota Móvel no Ensino Médio**. *RENOTE* 11.1 (2013).

TONIDANDEL, S.M.R. **Superando Obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica**. *O desenvolvimento da argumentação dos discentes no uso de dados como evidência da seleção natural numa Sequência Didática baseada em investigação*. 2013. 190 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

VIANNEY, J., LEZANA, A., BITTENCOURT, D., AZEVEDO, J., CAMELO, M., PIZARRO, M. **Laboratório de Ensino a Distância. Um ambiente para trocas de aprendizagem**. In: NEVES, André e FILHO, Paulo C. Cunha. Projeto Virtus: educação e interdisciplinaridade no Ciberespaço. - Recife: Editora Universitária da UFPE; São Paulo: Editora da Universidade Anhembi Morumbi, 2000. 160p.

WARSCHAUER, M. **Computer-mediated collaborative learning: theory and practice**. In: The Modern Language Journal, v.81, n. 4. 1997, p. 470-481

YONEZAWA, G., K. SHIONO, MASUMOTO, S. **Logical model of faulted geologic structures.** *Geoinformatics* 12.2 (2001): 154-157.

APÊNDICE A - Entrevista com o docente sobre a Avaliação da Sequência Didática

1) Em sua opinião, durante sua experiência, quais foram os pontos positivos no desenvolvimento do curso?

2) Em sua opinião, quais as oportunidade de melhorias que poderiam ser realizadas no desenvolvimento do curso?

3) Você acredita que o uso de laboratórios virtuais e/ou reais (simulação e/ ou experimentação remota) complementou o ensino?

Sim

Não

4) Você acredita que o uso de laboratórios virtuais e/ ou reais (simulação e/ ou experimentação remota) complementou a aprendizagem do conteúdo?

Sim

Não

5) A metodologia utilizada na Sequência Didática foi adequada?

Sim

Não

6) Na metodologia utilizada na Sequência Didática o conteúdo trabalhado foi suficiente?

- Sim
- Não

7) Quais foram as dificuldades encontradas na aplicação?

8) Você usaria a Sequência Didática novamente?

- Sim
- Não

9) Você recomendaria o uso das Sequências Didáticas para outros colegas?

Adaptado de Daniela Karine Ramos. Utilizado a metodologia TUP.

Fonte: RAMOS (2004).

APÊNDICE B - Inquérito de Avaliação de Usabilidade

- 1) Marque um X na opção que está de acordo com como você se sente em relação a cada afirmação abaixo:

	Discordo Plenamente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo Plenamente
O sistema é confiável, a repetição de erros é pequena ou não existe.					
O sistema oferece informações necessárias para orientar o discente durante a navegação.					
A forma de acessar o curso acontece de maneira clara.					
As palavras utilizadas no ambiente apresentam um vocabulário de fácil entendimento.					
A interação entre os usuários se deu de maneira eficiente.					
A divisão dos módulos em secções deixou o curso mais organizado.					
Com os módulos em secções é mais fácil perceber o avanço do curso.					

2) O login social (Facebook e Gmail) foi mais eficiente e rápido do que realizar o cadastro de forma manual?

() Sim

() Não

3) Você usaria o *login* social (*Facebook e Gmail*) com mais frequência?

() Sim

() Não

Adaptado de Daniela Karine Ramos. Utilizado a metodologia TUP.

Fonte: RAMOS (2004).