

# Análise sob a perspectiva dos usuários do Laboratório Virtual de Ciências: primeiras aproximações

**Marcos Vinícius  
Mendonça Andrade**  
Universidade Estácio de Sá  
Rio de Janeiro / RJ – Brasil  
marcos.andrade@estacio.br

**Anderson Alves Vianna**  
Instituto Infnet  
Rio de Janeiro / RJ – Brasil  
anderson.vianna@al.infnet.edu.br

## ABSTRACT

This paper aims to analyze the perception of users of the Laboratório Virtual de Ciências, implemented in 2015 in the Discipline Content, Methodology and Practice of Science Teaching and Environmental Education of the Course of Pedagogy of the Estácio de Sá University, under the point of Usability, Accessibility, Design and Pedagogical Approaches. It brings a brief redemption of the Laboratory's implementation process, technological choices and consideration requirements in the design phase and developments. From the literature review, it seeks to identify the applications of these resources in the university context, as well as to identify similar works. It brings qualitative research – Case Study – and research of survey done with the users of the Virtual Laboratory. Preliminary results show that users positively evaluate the Virtual Lab as a tool for collaborative learning that encourages the development of new pedagogical practices in relation to the teaching of Science.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a percepção dos usuários do Laboratório Virtual de Ciências implantado em 2015 no contexto da Disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental do Curso de Pedagogia da Universidade Estácio de Sá, sob o ponto de vista da Usabilidade, Acessibilidade, Design e Abordagens Pedagógicas. Traz um breve resgate do processo de implantação do Laboratório, das escolhas tecnológicas e dos requisitos consideração na fase de projeto e desenvolvimentos. A partir da revisão da literatura procura identificar as aplicações dos destes recursos no contexto universitário, bem como identificar trabalhos semelhantes. Traz pesquisa de cunho qualitativo – Estudo de Caso – e pesquisa de levantamento feita com aos usuários do Laboratório Virtual. Os resultados preliminares demonstram que os usuários avaliam positivamente o Laboratório Virtual enquanto ferramenta para aprendizagem colaborativa que incentiva o desenvolvimento de novas práticas pedagógicas em relação ao ensino de Ciências.

## Categories and Subject Descriptors

K.3.1 [Computer Uses in Education]: Distance learning

## General Terms

Human Factors, Design, Collaborative learning, Virtual Laboratories, Virtual Learning Environments, Usability, Accessibility, Design.

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. *Conference '10*, Month 1–2, 2010, City, State, Country. Copyright 2010 ACM 1-58113-000-

## Palavras-Chave

Educação a Distância. Laboratórios Virtuais. Práticas de ensino. Tecnologias de Informação e Comunicação.

## 1. INTRODUÇÃO

O contexto acadêmico contemporâneo passa por profundas transformações, algumas, atreladas à evolução tecnológica que propiciaram mudanças significativas para a sala de aula. Esta, inclusive, deixou de ser um lugar tradicional, transformando-se num ambiente equipado com diferentes recursos e aparatos.

Avanços em relação às Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – resultaram em novos dispositivos, novas aplicações e novas possibilidades que podem ser consideradas no processo ensino-aprendizagem. Esses avanços conduzem educadores e pesquisadores a uma perspectiva pedagógica para o desenvolvimento de aplicações educacionais redimensionando as estratégias

Os cursos de Pedagogia – considerado o ideal para a formação de professores que atuarão na Educação Infantil, nos primeiros anos do Ensino Fundamental e para a gestão educacional – devem considerar que o processo formativo dos seus alunos deva ser lastreada na conexão dos eixos de formação profissional e pedagógico, como preconizam, inclusive as Diretrizes Curriculares<sup>1</sup>, permeado pelos recursos tecnológicos, permitido aos egressos, de que a sua formação profissional traz consigo o papel de ser um agente de transformação, desenvolvendo, entre outras, a sua capacidade de ajustar ele próprio, e os futuros alunos, às situações de mudanças aceleradas do mundo [2]

O potencial das TIC, quando utilizadas de maneira efetiva no, está relacionado com a reestruturação do currículo, a redefinição de metodologias de ensino e, claro, no cuidado na formação dos professores. Estas tecnologias permitem o acesso a um conjunto de informação e recursos cuja utilização implica o desenvolvimento de habilidade, de interpretação e de reflexão crítica [3]

Evidente que, mais importante do que os recursos tecnológicos em si, é o modo como eles serão contextualizados. As estratégias pedagógicas e, conseqüentemente, os recursos didáticos, que contemplem o ambiente de aprendizagem desejado devem instigar as habilidades cognitivas dos alunos e oportunizar situações que permitam a construção do conhecimento.

<sup>1</sup> Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. RESOLUÇÃO CNE/CP N° 1, DE 15 DE MAIO DE 2006. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf)

Em relação aos recursos didáticos que podem dar suporte ao ensino, destacam-se os laboratórios virtuais, que por definição se caracterizam como ambientes virtuais e/ou eletrônicos para experimentação e colaboração à distância, utilizando recursos da Web 2.0. Estes recursos apresentam-se em diferentes modalidades podem induzir à pesquisa e outras atividades criativas e colaborativas em contextos de aprendizagem específicos.

Como destacam Andrade; Vianna [3], considera-se que os chamados Laboratórios Virtuais estejam ocupando espaço de destaque no contexto acadêmico e, com o avanço da Educação à Distância, a demanda por este tipo de recurso vem aumentando com o intuito de suprir uma lacuna no que se refere às aulas práticas. Importante ressaltar, conforme Amaral, *et. al.*[1] argumentam, que os Laboratórios Virtuais não devem ser percebidos como substitutos para os “laboratórios reais”, mas como uma ferramenta complementar para oportunizar situações de aprendizagem que em alguns casos podem ter limitações de ordem financeira e geográfica, por exemplo, que impediriam o acesso e o uso dos laboratórios reais.

Iniciativas como a implantação em caráter experimental do Laboratório Virtual de Ciências – e-Ciências – no contexto da Disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental do Curso de Pedagogia da Universidade Estácio de Sá, no segundo semestre de 2015 tendem a reforçar a ideia que o emprego destes recursos podem dinamizar e enriquecer as práticas pedagógicas.

A decisão pela implantação do e-Ciências trouxe vários desafios para equipe, tais como a escolha da plataforma tecnológica, os requisitos pedagógicos, as categorias e seleção de conteúdos e detalhes relacionados ao design, acessibilidade e usabilidade dentre outros. Houve uma preocupação no desenvolvimento de e-Ciências no sentido de agregar atributos compatíveis os critérios de uso e acesso para os usuários finais, que em tese seriam os alunos da Disciplina, mas, por opção não há qualquer restrição de acesso para todo e qualquer interessado.

Nessa perspectiva, de que os Laboratórios Virtuais podem ser empregados como recursos didáticos capazes fomentar e enriquecer as práticas pedagógicas, o presente estudo tem por finalidade analisar a percepção dos usuários do Laboratório Virtual de Ciências – e-Ciências, implantado em 2015 na Disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental do Curso de Pedagogia da Universidade Estácio de Sá, sob o ponto de vista da Usabilidade, Acessibilidade, Design e Abordagens Pedagógicas.

Para atingir o objetivo descrito, abordam-se, na seção 2 os princípios metodológicos que nortearam a condução deste estudo bem como as fases, o universo e os sujeitos da pesquisa. Na seção 3 são descritos os conceitos, características fundamentais e trabalhos relacionados e na seção 4 são tecidas considerações sobre o projeto e implantação do Laboratório Virtual, destacando aspectos relacionados ao design, à acessibilidade e à acessibilidade. Finalizando, a seção 5 traz algumas considerações e perspectivas sobre a utilização do Laboratório Virtual no processo de ensino-aprendizagem.

## 2. PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa com objetivos exploratórios e descritivos, pois se tem a pretensão

de investigar, analisar, refletir e interpretar a realidade à medida que se procure entendê-la [9].

Além da revisão de literatura, optou-se pelo Estudo de Caso, pois este se caracteriza como uma abordagem metodológica de investigação especialmente adequada quando procuramos compreender, explorar ou descrever acontecimentos e contextos complexos, nos quais estão simultaneamente envolvidos diversos fatores. E, enquanto método qualitativo, consiste geralmente em uma forma de aprofundar uma unidade individual. É adequado para responder questionamentos que o pesquisador não tem muito controle sobre o fenômeno estudado. [18]

Procedeu-se ainda Estudo de Levantamento no intuito de identificar, por amostragem, junto aos alunos da Disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental qual a percepção em relação ao uso, acesso, design. A pesquisa de levantamento se faz importante no sentido de obter um grau de generalização para descrever e conhecer as expectativas dos usuários em relação ao e-Ciências. Aliada ao Estudo de Caso possibilita a compreensão da generalidade dos objetos ou, pelo menos, o estabelecimento de bases para uma investigação posterior, mais sistemática e precisa. O princípio da generalização dos resultados deste estudo será garantido em função da aplicação de critérios de categorização e análise amplamente descritos na literatura, como por exemplo, o Método de Avaliação Heurística proposto por Nielsen [10,11].

A pesquisa terá como campo empírico será o Laboratório Virtual de Ciências – e-Ciências, na Disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental do Curso de Pedagogia da Universidade Estácio de Sá, implantado em caráter experimental no segundo semestre de 2015 e desde então em funcionamento.

### 2.1 O universo e sujeitos da pesquisa

Como destacado, o *e-Ciências* está hospedado no endereço [laboratoriovirtualdeciencias.wordpress.com](http://laboratoriovirtualdeciencias.wordpress.com) e foi desenvolvido para servir de complemento aos Laboratórios de Práticas de Ensino que servem ao Curso de Pedagogia nos diversos Campi e Polos da Universidade Estácio de Sá.



Figura 1 – Laboratório Virtual de Ciências – Visão geral

Disponibiliza conteúdos, informações e atividades para tornar as aulas práticas mais dinâmicas, demonstra opções metodológicas, planos de aulas, sequências didáticas; *links* de outros laboratórios virtuais, museus de Ciências, práticas de Educação Ambiental, projetos de confecção de materiais didáticos para aulas experimentais e diversos materiais para complementar os estudos

na Disciplina Conteúdo Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental.

A equipe responsável pelo *e-Ciências* conta com o Professor Conteudista da Disciplina, uma docente da área de Educação Ambiental. Pelo caráter interdisciplinar, demais professores das Disciplinas de Conteúdos, Métodos e Práticas de Ensino ligados à Universidade participam da organização e seleção dos itens, atividades e planejamento dos fóruns.

Em relação à disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências e Educação Ambiental, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso [16], se caracteriza é um componente curricular pertencente ao núcleo de formação profissional no contexto do Curso de Pedagogia da Universidade Estácio de Sá. Tem como premissas levar o aluno a analisar as relações entre Educação Ambiental e Ensino de Ciências, bem como promover a reflexão sobre a importância da educação científica e da educação ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Procura demonstrar as origens das ciências e suas relações com as outras formas de conhecimento, caracterizando o conhecimento científico em uma realidade histórica e contextualizada. Está presente nas matrizes curriculares dos Cursos de Pedagogia nos modelos presencial e EAD, possuindo uma carga-horária de 72 horas-aula, sendo 36 horas teóricas e 36 horas práticas.

No intuito de identificar a percepção e as necessidades dos usuários, foram feitas entrevistas, norteadas por um questionário *online*<sup>2</sup>. Para o presente estudo, foram selecionados os alunos de duas turmas da Disciplina na modalidade EAD, constituindo a amostra um total de 375 estudantes.

O questionário aplicado contém perguntas de múltipla escolha, utilizando uma escala ara mensurar a opinião, facilitar o preenchimento, gerar o maior número de respostas e facilitar as análises preliminares.

Posteriormente, segue-se a revisão da literatura, na tentativa de identificar trabalhos semelhantes e pesquisas relacionadas ao tema da Usabilidade e Acessibilidade dos Laboratórios Virtuais.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ESTUDOS RELACIONADOS

O ponto de partida deste trabalho encontra-se em Andrade; Vianna[3] ao relatarem o processo que antecedeu a implantação do Laboratório Virtual de Ciências. Evidenciam as opções tecnológicas disponíveis para o desenvolvimento do Laboratório. Em relação às abordagens pedagógicas, demonstram que não há uma concepção consolidada que suporte este tipo de projeto. Fato que levou a uma adaptação das teorias existentes e uma “adequação pedagógica” em função das escolhas tecnológicas.

As pesquisas de Lucena; Santos; Silva [8] e Schmitt; Jacques; Vieira [13] demonstram que, no contexto do Ensino Superior, os Laboratórios Virtuais, devem contemplar formas de interação para divulgar o conhecimento científico; utilizar os recursos da Web 2.0 para fomentar a aprendizagem colaborativa; incluir experimentos, simulações e apresentações remotas não interativas e assíncronas; bem como aperfeiçoar e socializar as metodologias

<sup>2</sup> Estudo de uso do Laboratório Virtual de Ciências. Disponível em: <https://goo.gl/forms/LKna4XwrFkvTJm1>

de investigação científica através da realização de atividades experimentais a distância.

Amaral *et al*[1] demonstram uma proposta taxonômica para os Laboratórios Virtuais, evidenciando dimensões que permitem analisar o nível de interatividade bem como o nível de suporte em função da arquitetura tecnológica aplicada nestes recursos. Enfatizam que a utilização didática eficiente estaria relacionada ao nível de interatividade proporcionado pela estrutura definida para estes laboratórios.

Nessa mesma perspectiva, Bottentuit Junior; Coutinho [4] relatam a experiência do desenvolvimento de um laboratório virtual utilizando a plataforma MOODLE. Descrevem as vantagens e desvantagens de aplicação dos laboratórios virtuais e trazem um panorama da utilização destes recursos no contexto universitário. Em trabalho posterior [5] apresentam uma análise da usabilidade de um laboratório virtual de química na qual procuram avaliar questões relativas à eficiência, eficácia e satisfação dos usuários.

### 4. AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO LABORATÓRIO VIRTUAL DE CIÊNCIAS

No projeto e desenvolvimento do *e-Ciências*, além das abordagens pedagógicas, foram considerados os aspectos ligados à acessibilidade permitindo, dentre outras funcionalidades, que fosse um serviço “responsivo” com possibilidade de acesso multiplataforma, bem como diretrizes de usabilidade, para que os usuários não abandonem a navegação ou tarefa antes de atingir o seu propósito de uso.



Figura 2 – Acesso ao e-Ciências pelo *smartphone*

No processo de avaliação deste projeto, partiu-se então para identificar a satisfação dos usuários em relação ao atingimento dos objetivos do Laboratório Virtual e verificar a satisfação em relação ao design, acessibilidade e usabilidade.

Previamente, os alunos que compõe a amostra selecionada, receberam mensagem através da plataforma EAD explicando o propósito da pesquisa e o *link* para acesso ao questionário. A coleta de dados aconteceu ao longo do mês de setembro de 2017. Ao todo foram convidados 375 alunos.

**Estudo de uso do Laboratório Virtual de Ciências**

Este questionário tem por finalidade identificar a percepção dos alunos da Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências e Educação Ambiental sobre o Laboratório Virtual de Ciências (<https://laboratoriovirtual.deciencias.wordpress.com>)

**ABORDAGENS E REQUISITOS PEDAGÓGICOS**

Contexto de aprendizagem – Os objetos de aprendizagem selecionados são pertinentes ao contexto da Disciplina?

Concordo totalmente - 5

Concordo - 4

Não concordo nem discordo - 3

Discordo - 2

Discordo totalmente - 1

**Figura 3 – Questionário online**

O questionário elaborado para a avaliação da usabilidade do Laboratório Virtual de Ciências compreende uma breve introdução onde se apresenta o propósito da pesquisa. Está dividido em três grandes seções "Abordagens de Requisitos Pedagógicos", "Design, Acessibilidade e Usabilidade" e "Informações Gerais", sendo as duas primeiras seções com itens de formato *Likert*. A última parte do questionário compreende avaliação descritiva e uma apreciação geral do recurso, ora analisado. Ao todo, o instrumento traz 12 questões.

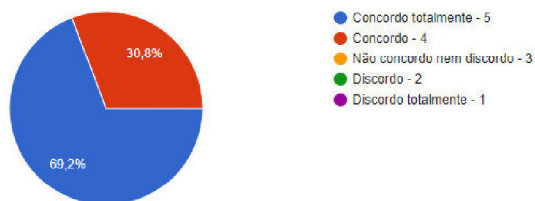
## 4.1 Apresentação e análise dos resultados

Depois da disponibilização dos questionários obtvc-sc, até o final do presente trabalho, o total de cinquenta e duas pesquisas preenchidas. A exposição dos resultados das principais respostas pode ser vista na seção seguir.

### 4.1.1 Design, Acessibilidade e Usabilidade

Em relação aos aspectos didáticos, os resultados indicam que a maioria dos estudantes percebe que objetos de aprendizagem selecionados se relacionam diretamente ao contexto da disciplina (69% concordam plenamente e 31% concordam).

**Gráfico 1 – Contexto de Aprendizagem**



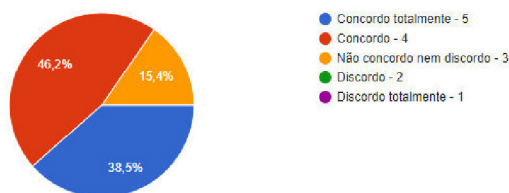
No que se refere aos aspectos de “clareza dos conteúdos, formas de incentivo à participação, avaliação e retorno” os alunos na sua grande totalidade julgaram estes aspectos de forma positiva. Enquanto ferramenta colaborativa de apoio à aprendizagem, os alunos responderam positivamente, ainda que apresentasse certo grau de discrepância em relação às questões anteriores (54% concordam plenamente, 28% concordam, 18% não concordam e nem discordam).

As respostas sugerem que em relação aos recursos e abordagens pedagógicas o Laboratório Virtual atende de maneira muito satisfatória às expectativas dos alunos. Nesse sentido, procurou-se projetar um ambiente inventivo, com alto grau de liberdade e estímulo à colaboração. Os alunos avaliam que conteúdos disponibilizados no ambiente apresentam relação direta com os conteúdos apresentados na Disciplina.

### 4.1.2 Design, Acessibilidade e Usabilidade

Outro aspecto contemplado na pesquisa foi “facilidade de uso” e navegação no Laboratório. A intenção era verificar o grau de facilidade (ou dificuldade) dos alunos em acessar os recursos disponibilizados e investigar possíveis inconsistências no arranjo das informações que pudessem comprometer uma “navegação” satisfatória e utilização plena do laboratório.

**Gráfico 2 – Facilidade de uso e navegação**



A partir do Gráfico 2, a questão “Facilidade de uso” os alunos consideraram a navegação através do Laboratório Virtual fácil e intuitiva, ou seja, não indicam que este seja um fator negativo que impediria ou atrapalhasse o acesso. A “avaliação da interface” e a “Disposição das informações de maneira clara e uniforme” também foram consideradas com Muito Satisfatória pela maioria dos participantes (50% concordam totalmente e 42% concordam) da pesquisa como suficiente, ou seja, não foram percebidas dificuldades no acesso e interação com os recursos disponibilizados.

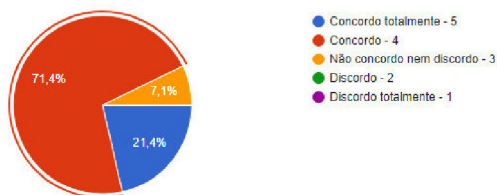
Ainda no que se refere à “Navegabilidade”, estabeleceu-se outra questão a fim de avaliar os recursos de ajuda e informações para auxílio à navegação. Neste item, as respostas consideradas satisfatórias (notas 4 e 5) somaram 92%.

Importante destacar que em relação à acessibilidade, o projeto e desenvolvimento do Laboratório Virtual de Ciências procuraram garantir os itens elementares de acessibilidade de acordo com preceitos estipulados pelo *World Wide Web Consortium* (W3C) [17].

Mesmo com algumas limitações tecnológicas, buscou-se adotar um *design* moderno e minimalista facilitando a navegação. Os

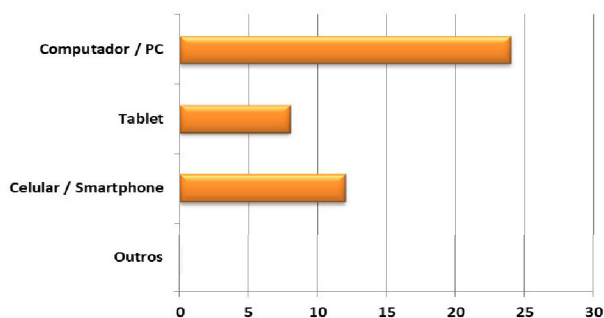
auxílios, o reconhecimento e correção de erros com frases informativas que são exibidas no contexto do Laboratório Virtual garantem a boa interpretação e funcionalidade de navegação. Opções que refletiram na questão “*O design e a estética do Laboratório são atraentes e funcionais?*”, conforme o gráfico abaixo:

**Gráfico 3- Design e estética do e-Ciências**



Por fim, em relação às plataformas de acesso (Gráfico 4) os Computadores PC continuam como o principal dispositivo para acesso ao Laboratório, porém há que se considerar que os *smartphones* e *tablets* despontam como alternativa. Provavelmente, nos próximos estudos, haverá um crescimento do percentual de aos recursos de aprendizagem a partir dos dispositivos móveis.

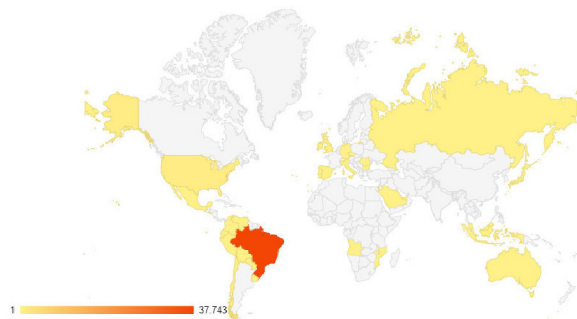
**Gráfico 4 – Dispositivos utilizados para acesso**



Importante destacar que houve preocupação em tornar o Laboratório Virtual um serviço responsivo em função do dispositivo utilizado para acessá-lo. Para isso, utilizou-se o CSS (*Cascading Style Sheets*) também conhecido como folhas de estilos para que não ocorra esse abandono na navegação. A técnica de *Style Switcher* que combina CSS e JavaScript para “mudar” o visual da página conforme dispositivo utilizado pelo usuário tornando-o mais atrativo, de fácil utilização e interação também foi empregado.

## 4.2 Primeiras aproximações

Desde o lançamento do Laboratório Virtual de Ciências, já foram contabilizados aproximadamente 40.000 acessos e 3600 comentário, a partir de 34 países, conforme ilustrado na figura 3.



**Figura 3 – Mapa de acessos desde 2015**

Os alunos avaliam positivamente o Laboratório como mais um recurso que permitirá, dentre outros aspectos, o desenvolvimento de uma aprendizagem mais colaborativa e alicerçada nas experiências e nas atividades disponibilizadas.

Evidentemente que alguns aspectos carecem de atenção no processo de evolução, adaptação do Laboratório. O emprego de ferramentas que garantam a comunicação síncrona (*chat*), vídeos/transmissões em tempo real e o incremento de maior interação “docentes-alunos-conteúdo” são exemplos dos desafios e das alternativas que precisam ser consideradas.

Pretende-se futuramente, ampliar o mapeamento sobre o uso, acesso e relevância do Laboratório juntos aos alunos - e incluir a percepção dos docentes da Disciplina para uma análise holística e multifacetada.

Como destacado no início do projeto, “[...] a ideia é que o Laboratório Virtual de Práticas de Ensino de Ciências seja um espaço de uso permanente dos alunos possibilitando a continuidade da interação e colaboração mesmo após o término da Disciplina”. [3]

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os laboratórios virtuais mostram-se como uma das ferramentas de apoio à aprendizagem, pois oportunizam aos alunos a possibilidade de interação, bem como tendem a incentivar a prática a partir dos conteúdos disponíveis no curso de uma forma mais dinâmica e colaborativa.

Este trabalho buscou analisar a percepção dos usuários do Laboratório Virtual de Ciências sob o ponto de vista da Usabilidade, Acessibilidade, Design e Abordagens Pedagógicas. Procurou demonstrar como o projeto e o desenvolvimento desta ferramenta alicerçada nas necessidades dos alunos pode garantir o suporte necessário nas práticas de ensino de Ciências e Educação Ambiental. Os primeiros resultados desta avaliação se mostram positivos e vários desafios se estabelecem a partir das expectativas dos usuários. A análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa permite considerar que o Laboratório Virtual de Ciências possui potencialidades, porém necessita de melhorias para que possa se adequar de maneira plena às exigências de qualidade para uma ferramenta de aprendizagem colaborativa.

Como já demonstrado, foi possível identificar, através da revisão de literatura, que existem poucos trabalhos tratando sobre a temática. Futuramente a pesquisa será ampliada junto aos docentes da disciplina e aos usuários externos no intuito de se ter mais dados que forneçam subsídios para a melhoria constante do Laboratório Virtual de Ciências.

Percebe-se que, enquanto ferramenta, o *e-Ciências* tem contribuído para que os objetivos da Disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática do Ensino de Ciências e Educação Ambiental sejam alcançados de maneira plena, oportunizando aos alunos o desenvolvimento de suas atividades e práticas didáticas, compartilhando suas experiências, resultados e eventuais dificuldades.

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] AMARAL, E. *et al.* Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 9, n. 2, dez. 2011. Disponível em: [www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/24821/1477](http://www.seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/24821/1477). Acesso em 01 out. 2017.
- [2] ANDRADE, M. V. M.; ARAÚJO JR., C. F.; SILVEIRA, I. F. Estabelecimento de critérios de qualidade para aplicativos educacionais no contexto dos dispositivos móveis (M-Learning). **EaD em FOCO**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, set. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18264/eadf.v7i2.466>. Acesso em: 10 set. 2017.
- [3] ANDRADE, M. V. M.; VIANNA, A. A. Implantação do Laboratório Virtual de Ciências: ferramenta de apoio às práticas de ensino. In: XXI Congresso Internacional de Informática Educativa, 2015, Santiago. **Nuevas Ideas en Informática Educativa: memorias del Congreso Internacional de Informática Educativa**. Santiago: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2016. v. 12. p. 53-61. [www.tise.cl/volumen12/TISE2016/53-61.pdf](http://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/53-61.pdf)
- [4] BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Análise da Usabilidade de um Laboratório Virtual de Química Orgânica. **Memorias da 6ª Conferencia Ibero-americana em Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI)**, Orlando/EUA, 2007. p. 91-95.
- [5] BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. Projecto e desenvolvimento de um laboratório virtual na plataforma MOODLE. In: **Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**; 5. Braga : Centro de Competência da Universidade do Minho, 2007. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6504/1/015.pdf>
- [6] CRESWELL, John. **Research Design: qualitative and quantitative approaches**. Thousand Oaks: SAGE Publications , 1994.
- [7] LIMA, J. F.; MEDRADO NETO, J. R.; MARTINS, C. A.P.S. Laboratório Virtual: apresentação, conceituação, análise e uma proposta de definição. **Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**, 33. Campina Grande, PB, 2005. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2005/artigos/MG-15-51506386687-1119055068933.pdf>
- [8] LUCENA, G. L.; SANTOS, V. D.; SILVA, A. G. Laboratório virtual como alternativa didática para auxiliar o ensino de química no ensino médio. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 2, ago. 2013. <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1427>. Acesso em: 13 ago. 2017.
- [9] LUDKE, M. ; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo; EPU, 1986
- [10] NIELSEN, J. **Usability Engineering**. Boston: Academic Press, Cambridge, MA, 1993.
- [11] NIELSEN, J. **Designing WEB Usability: the practice of simplicity**. New Riders Publishing, 2000.
- [12] NOGUEIRA, J.L.T. **Reflexões sobre métodos de avaliação de interface**. Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2003.
- [13] SCHMITT, A. L. F.; JACQUES, E. M. V. VIEIRA, E. M. Laboratório virtual de ensino e aprendizagem de Matemática da Uniasselvi - DaVinci Mat. **Congresso Internacional de Educação a Distância**, 18. Indaial: ABED, 2011.
- [14] STAKE. R. E. Case studies. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (ed.) **Handbook of qualitative research**. London: Sage, 2000. p. 435-454.
- [15] UNESCO. **Policy Guidelines for Mobile Learning**. Paris: Unesco, 2013.
- [16] UNIVERSIDADE ESTÁCIO DE SÁ. **Curso de Pedagogia: Projeto Pedagógico**. Rio de Janeiro: UNESA, 2016.
- [17] World Wide Web Consortium. **User Agent Accessibility Guidelines (UAAG)**. Disponível em <http://www.w3.org/WAI/intro/uaag.php>. Acesso em jun. 2016.
- [18] YIN, Robert K. **Estudo de Caso: planejamento e método**. Porto Alegre: Bookman, 2001..