

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANA CARLA WOLSKI BORILLE

**AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DA FERRAMENTA DE AUTORIA PARA A  
REMEDIÇÃO DE ERROS COM MOBILIDADE NA APRENDIZAGEM - FARMA**

CURITIBA  
2014

ANA CARLA WOLSKI BORILLE

**AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DA FERRAMENTA DE AUTORIA PARA A  
REMEDIÇÃO DE ERROS COM MOBILIDADE NA APRENDIZAGEM - FARMA**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação no curso de graduação em Bacharelado em Ciência da Computação, Setor de Ciências Exatas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Andrey Ricardo Pimentel

CURITIBA  
2014

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - EDITOR DE CONTEÚDOS COM O REVISOR ORTOGRÁFICO HABILITADO.....	22
FIGURA 02 - INSERÇÃO DA RESPOSTA CORRETA ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO DA SUGESTÃO DE POSSIBILITAR A ESCOLHA DO NÚMERO DE CASAS DECIMAIS.....	23
FIGURA 03 - COMBO BOX QUE POSSIBILITA A ESCOLHA DO NÚMERO DE CASAS DECIMAIS.....	23
FIGURA 04: EXEMPLO DE OA COM INTRODUÇÕES E EXERCÍCIOS AGRUPADOS POR CATEGORIA.....	24
FIGURA 05: TELA DE GERENCIAMENTO DAS INTRODUÇÕES ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE INTERCALAÇÃO ENTRE INTRODUÇÕES E EXERCÍCIOS.....	24
FIGURA 06: EXEMPLO DE OA COM INTRODUÇÕES E EXERCÍCIOS INTERCALADOS.....	25
FIGURA 07: EDITOR DE CONTEÚDO COM BOTÃO PARA ADICIONAR VÍDEOS.....	26
FIGURA 08: CHECKBOX COMO OPÇÃO PARA CONSIDERAR A ORDEM DAS RESPOSTAS .....	26
FIGURA 09: TELA DE EDIÇÃO/CRIAÇÃO DA TURMA COM OPÇÃO PARA DEIXÁ-LA ABERTA OU FECHADA.....	27
FIGURA 10: TELA DE CRIAÇÃO DE NOVO OA, ANTES DA IMPLEMENTAÇÃO DA OPÇÃO DE COMPARTILHAMENTO.....	28
FIGURA 11: OPÇÃO DE DISPONIBILIZAR PARA COMPARTILHAMENTO NA TELA DE CRIAÇÃO DO AO.....	28
FIGURA 12: LEMBRETE DE COMPARTILHAMENTOS SOLICITADOS NA TELA INICIAL DO USUÁRIO.....	29
FIGURA 13: TELA DO EXERCÍCIO COM O HISTÓRICO DAS RESPOSTAS.....	29
FIGURA 14: OPÇÃO PARA EXPORTAR OS DADOS OS APRENDIZES.....	30
FIGURA 15: PORCENTAGEM DO PROGRESSO DOS APRENDIZES MOSTRADO COMO RELATÓRIO PARA O PROFESSOR.....	31

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1: OBJETOS DE APRENDIZAGEM CRIADOS.....	17
TABELA 2: QUANTIDADE DE SUGESTÕES.....	21
TABELA 3: RESPOSTAS AOS QUESTIONÁRIOS .....	32

## SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT .....	5
INTRODUÇÃO .....	6
1 APRESENTAÇÃO.....	8
1.1 PROBLEMA .....	8
1.2 OBJETIVO GERAL .....	8
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8
1.4 JUSTIFICATIVA .....	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
2.1 O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS .....	11
3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....	15
3.1 DESCRIÇÃO DA FARMA.....	15
3.2 A APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA PARA OS PROFESSORES .....	16
3.3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	22
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	34
REFERÊNCIAS.....	36

## **RESUMO**

Este trabalho apresenta os resultados obtidos na avaliação da Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem - FARMA. A referida avaliação foi realizada com a colaboração de professores voluntários, atuantes em uma escola de nível médio profissionalizante da rede pública do Estado do Paraná, que usaram a ferramenta como complemento para suas aulas. Ao longo do trabalho são mostradas as sugestões, dadas pelos participantes e também pela autora do trabalho, que contribuíram para a melhoria da ferramenta.

## **ABSTRACT**

This paper presents the results of the assessment of the Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem - FARMA. This evaluation was carried out with the collaboration of volunteer teachers, working in a vocational secondary school of public Paraná State, who used the tool as a complement to their classes. Throughout the work are shown the suggestions given by the participants and also by this author, which helped to improve the tool.

## INTRODUÇÃO

O aprendizado dos estudantes e a difusão dos conhecimentos contam hoje com um poderoso instrumento didático, as tecnologias educacionais. Surge uma nova oportunidade, a universalização dos conhecimentos, para a qual professores e alunos devem estar aptos e preparados para participar.

O ensino mediado pelo computador visa contribuir para as mudanças na educação tradicional, criando ambientes que enfatizam a construção do conhecimento. Ambientes estes não mais centrados na sala de aula, e sim, ao alcance das casas, dos escritórios, das indústrias, etc.

De acordo com Laurente (2000), Moran (1993) e Valente (1999), a Internet é um instrumento que propicia ao aluno mais possibilidades de ação, interação e exploração, de maneira mais sedutora do que o modelo pedagógico tradicional em sala de aula, contribuindo para que docentes e alunos, possam interagir e trocar idéias, além de motivar pela novidade e pelas possibilidades inesgotáveis de pesquisa que oferece.

A utilização de ferramentas tecnológicas como o computador, a Internet, ambientes virtuais de aprendizagem, software de simulação e sistemas tutores inteligentes, seria um instrumento importantíssimo para a motivação e incentivo ao aluno a estudar Matemática dentro e fora da sala de aula. Mas isso exige dos professores maior dedicação e disponibilidade de tempo para criação de material compatível com esses meios, o que diversas vezes se torna inviável pela falta de alternativas na criação de conteúdos digitais para serem usados com os alunos.

Neste trabalho são apresentados resultados da avaliação da Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem - FARMA. Ao longo do trabalho são mostradas as sugestões, aceitas ou não, feitas por professores voluntários, atuantes em uma escola da rede pública do Estado do Paraná, que usaram a ferramenta como complemento para suas aulas.

No primeiro capítulo encontra-se a apresentação do trabalho, nele estão a descrição do problema, os objetivos e a justificativa por ter-se optado por este tema.

O segundo capítulo traz a fundamentação teórica, nela encontram-se pontos de vistas de diversos pesquisadores da área na qual o trabalho se insere.

A descrição da ferramenta utilizada e o relato de como o trabalho foi desenvolvido estão no terceiro capítulo deste documento.

Já no quarto capítulo são apresentados os resultados obtidos com o desenvolvimento do trabalho.

O quinto e último capítulo apresenta as conclusões obtidas e as sugestões para trabalhos futuros.



## 1 APRESENTAÇÃO

Neste primeiro capítulo é apresentado o presente trabalho. Nele está identificado o problema que se deseja solucionar, os objetivos que se busca alcançar para a solução e a justificativa para sua realização

### 1.1 PROBLEMA

A tecnologia está presente em nossas vidas em quase tudo o que fazemos. A escola não pode ficar fora desse avanço. Mas muitos professores ainda não estão dispostos a mudar sua forma de ensinar, de modo a dar espaço ao uso da tecnologia em sala de aula. Isso se deve ao fato de não terem acesso a ferramentas de fácil utilização, o que gera insegurança aos docentes das escolas em geral, principalmente àqueles que já possuem anos de profissão e não estão habituados ao uso das tecnologias educacionais.

Como a inserção de uma ferramenta de autoria com foco ao apoio de aulas de matemática pode se tornar parte do cotidiano escolar do professor?

### 1.2 OBJETIVO GERAL

Avaliar a Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem - FARMA, propondo melhorias para torná-la uma ferramenta de fácil utilização para os professores da rede pública, de forma que desperte o interesse e a disposição de incluí-la como apoio para suas aulas.

### 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar a ferramenta aos professores do Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba (CEEP-Curitiba)
- Orietar a criação de Objetos de Aprendizagem aos professores interessados em adotar a ferramenta como apoio para suas aulas
- Avaliar a usabilidade da ferramenta de autoria.
- Coletar sugestões de melhorias e adequação a necessidade dos professores na criação dos Objetos de Aprendizagem

- Sugerir formatos de relatórios de apresentação de resultados obtidos pelos alunos para o professor autor

#### 1.4 JUSTIFICATIVA

As pesquisas realizadas pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC), sobre o uso das tecnologias no âmbito educacional apontam que este tem crescido a cada ano no Brasil. Um indicador que ilustra esse crescimento, se refere ao número de professores que afirmaram usar o computador para realizar exercícios para prática do conteúdo exposto em aula durante o tempo de aula, que subiu de 32% em 2012 para 47% em 2013. (CETICbr, 2014)

Os alunos de hoje, que em geral nasceram na era digital, e são chamados, segundo Ferreira e Wagner (2012), de nativos digitais, reclamam da pouca atratividade das aulas, pois cresceram cercados pela tecnologia e dominam o avanço dela. Já os professores, chamados imigrantes digitais, estão buscando formas de se adequar ao novo modelo de ensino e aprendizagem que se utiliza das novas tecnologias disponíveis para uso nas escolas, mas reclamam da falta de tempo para se aperfeiçoar e/ou preparar o material digital para utilizar durante suas aulas.

Os professores das escolas públicas do Paraná que atuam em uma jornada de 40 horas-aula semanais, dispõe de 14 delas para a preparação e correção de avaliações e desenvolvimento de material didático. Em contrapartida, de acordo com Murray, Woolf e Marshall (apud Marczal, 2014), a produção de um material que ocupa um tempo de utilização durante 1 hora em uma sala de aula, exige um esforço de 300 a 1000 horas de trabalho de autoria. Dessa forma, é inegável que a queixa dos professores tem fundamento.

A disponibilidade de uma ferramenta que auxilia no desenvolvimento de material didático digital, poupando tempo de criação, sem a necessidade conhecimentos intermediários ou avançados em computação, e que não exige a instalação de software específico tanto para professores autores, quanto para os alunos que utilizarão o material, torna-se um caminho para a entrada da tecnologia em sala de aula. Por meio dela, ter-se-á aulas mais dinâmicas, atrativas do ponto de vista do aluno e que proporcionarão ao professor um acompanhamento mais

profundo do progresso de seus alunos no processo de aprendizagem dos conteúdos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao pensarmos em tecnologia, logo percebemos o quanto ela se faz presente em nossas vidas, seja em casa, no trabalho, no supermercado, nos hospitais, em quase tudo que fazemos. A proposta desse trabalho se baseia na inclusão da tecnologia no meio escolar, como ferramenta educacional. Neste capítulo é abordada importância do uso do computador em sala de aula. Nele é apresentada a visão de autores/pesquisadores tanto da área de tecnologia educacional, quanto da área educacional puramente.

### 2.1 O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

A era da informática pode ser chamada também de a era do aprendizado, pois a quantidade de aprendizagem que vem ocorrendo rapidamente em todo o mundo é bem maior do que no passado:

*“Não faz muito tempo – até mesmo hoje, em diversas partes do mundo -, os jovens aprendiam habilidades que poderiam utilizar no trabalho pelo resto de suas vidas. Hoje, nos países industrializados, a maioria das pessoas têm empregos que não existiam na época em que muitos nasceram. A habilidade mais determinante do padrão de vida de uma pessoa é a capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado. Isso será cada vez mais verdadeiro no futuro: a habilidade para competir tornou-se a habilidade de aprender” (PAPERT, 2008, p. 13).*

Para Lévi (2010) aprender por simulação é típico da cultura da informática, acrescenta ainda que, as novas tecnologias devem estar presentes nos processos de modificação das normas do saber.

De acordo com a teoria sócio-interacionista proposta por Vygotsky (1980, apud Marczał, 2014) o desenvolvimento cognitivo do aprendiz está relacionado com a sua interação com outros indivíduos. “No mínimo são duas pessoas envolvidas ativamente trocando experiência e ideias de maneira a proporcionar novas experiências e conhecimento” (Marczał, 2014).

Assim, é importante ressaltar que mesmo enfatizando a necessidade do uso das tecnologias na educação, não é possível aprendizado sem a intermediação do professor:

*“Não se pode por em dúvida o valor da instrução como tal, pois isso seria uma tolice: mesmo a afirmativa (endossada, quando não originada, por Piaget) de que cada ato de ensino priva a criança de uma oportunidade para a descoberta, não é imperativo categórico contra ensinar, mas um lembrete expresso em uma maneira*

paradoxal para manter o ensino sob controle [...] a meta é ensinar de forma a produzir a maior aprendizagem a partir do mínimo de ensino”. (PAPERT, 2008, p. 134)

Ensinar não é transferir conhecimento, mas fazer com que o educando adquira o conhecimento sobre o objeto estudado, por meio das possibilidades criadas para a sua produção ou construção (FREIRE, 1999)

O uso das tecnologias em educação deve vir acompanhado de mudanças de metodologias. As tecnologias devem ser aplicadas para fazer com que os problemas e projetos sejam significativos para o estudante, além disto, devem proporcionar uma educação interativa:

“Se as tecnologias facilitam a transmissão de instruções, elas não mudarão a natureza destas sem mudanças fundamentais nas concepções e métodos de ensino e aprendizagem [...] As tecnologias devem preferencialmente ser usadas para proporcionar aos estudantes a oportunidade de interagir e trabalhar juntos em problemas e projetos significativos. [...] O conhecimento resulta do entendimento que fazemos das nossas interações com o meio ambiente”. (JONASSEN, 1996)

A informática pode provocar mudanças fundamentais nos métodos de ensino-aprendizagem:

“O computador pode provocar uma mudança de paradigma pedagógico. Uma maneira é informatizar os métodos tradicionais de instrução. Do ponto de vista pedagógico este seria o paradigma instrucionista. No entanto, o computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetivos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Neste caso, conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é construtor de seu próprio conhecimento. Esse é o paradigma construcionista onde a ênfase está na aprendizagem ao invés de estar no ensino, na construção do conhecimento e não na instrução [...] Um novo paradigma, com o uso de computador, é promover a aprendizagem colocando o controle do processo de aprender nas mãos do aprendiz, isto auxilia o professor a entender que a educação não é somente a transferência de conhecimento, mas um processo de construção do conhecimento pelo estudante” (VALENTE, 1993).

O uso do computador como ferramenta educacional auxilia também na tentativa de resolução de um dos grandes problemas da educação: o de manter o respeito ao ritmo de aprendizagem, evitando defasagens entre os tempos determinados pela escola e pelo professores, e o tempo necessário ao aluno no desenvolvimento de uma atividade de assimilação do conhecimento (LOLLINI, 1991).

Para Valente (1993), a implantação do computador na educação acontece quando se dispõe da interação de quatro componentes básicos: “o próprio

computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno”.

Alunos e professores se tornam pesquisadores ante o computador, conforme Lollini (1991). O professor por procurar as interações mais produtivas dentre as possibilidades que a máquina apresenta. Já o aluno, por procurar a solução dos seus problemas e, assim fazendo, construir ao mesmo tempo física, concreta e mentalmente o próprio pensamento.

Na noção de construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado por meio do fazer. Segundo, o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado, com envolvimento afetivo, torna a aprendizagem mais significativa.

Além disso, o computador é uma ferramenta que, uma vez aplicada à educação, apresenta vantagens por não causar bloqueio cognitivo resultante de traumas emocionais, afinal ele não grita, é dócil, não pune, não faz julgamento sobre o comportamento do usuário, é paciente pois repete os procedimentos quantas vezes for necessário, não humilha, é rápido e mais barato, permite uma aprendizagem por ensaio e erro (aprende errando, falhando) através de um relacionamento interativo, estimula o desenvolvimento cerebral, ao exigir dos usuários uma ação ativa, por meio da qual se estabelece um diálogo com a máquina. O computador adapta-se aos diferentes ritmos de aprendizagem, fornece resultados rápidos e trata o erro como um alerta, permitindo correção imediata. (LOLLINI, 1991).

Segundo Luciano e Santos (2013), diversos estudiosos apontam os benefícios do uso dos computadores no cenário educacional, como alternativa para transpor os limites físicos da sala de aula e potencializar o processo de ensino e aprendizagem. Para os autores, o uso de softwares educacionais, jogos eletrônicos, simuladores, tutoriais, vídeo-aulas, linguagens de programação, e outros, torna-se valiosa ferramenta em sala de aula, criando um ambiente dinâmico e fortalecedor de conceitos estudados.

As tecnologias oferecem, de acordo com Scaico e Queiroz, um convite engajador para que as pessoas interajam, se expressem, acessem o conhecimento e aprendam novas coisas através de uma forte dinâmica social, onde os indivíduos estão engajados ativamente porque estão interessados em aprender algo lhes

interessa. Isso reforça a percepção de que há muita aprendizagem acontecendo fora da sala de aula. “Aprendemos com o processo, por vezes permeado de falhas, que também são úteis para que aumentemos a nossa pilha de conhecimentos” (Scaico e Queiroz, 2013).

Ito et al (2013, apud Scaico e Queiroz, 2013 ) aponta que:

- “1. as tecnologias são importantes porque fornecem oportunidades de produzir e criar uma ampla variedade de mídias, conhecimento e conteúdo cultural de maneira ativa e aberta à experimentação;
2. as mídias sociais e comunidades Web fornecem oportunidades para a aprendizagem entre diferentes culturas e gerações e uma conexão capaz de revelar e fazer florescer objetivos e interesses comuns;
3. as plataformas online e as ferramentas digitais tornam abundantes, acessíveis e visíveis muitos recursos de aprendizagem importantes para os estudantes.”

Ainda segundo os autores, “ensinar com o uso de tecnologias não se resumirá a verticalizar em uma tela de computador o que há nos livros. Significará potencializar o que nós humanos podemos ter de melhor quando estamos inseridos no coletivo”. Para revigorar a escola teremos que repensá-la com novos contextos e espaços de aprendizagem que se utilizem das tecnologias como mecanismo para que os estudantes estejam livres para criar, questionar e aprender com os colegas. (SCAICO E QUEIROZ, 2013)

De acordo com Ribeiro et. al. (2013), diante do atual contexto escolar brasileiro, os educadores necessitam de alternativas pedagógicas que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem de forma mais eficiente.

Este capítulo trouxe a discussão do uso da informática na educação feita. A discussão apontou que existem diversas vantagens na inclusão da tecnologia como ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem. O próximo capítulo traz a descrição de como ocorreu a inclusão de uma ferramenta de autoria de OAs como recurso didático e sua avaliação por parte dos professores, que é a proposta deste trabalho.

### 3 DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Neste capítulo é relatado como se deu avaliação da FARMA. Primeiramente se faz uma breve descrição da ferramenta utilizada e em seguida são dados detalhes do desenvolvimento do trabalho, desde a apresentação da ferramenta aos professores, até a coleta das sugestões dadas para a melhoria da mesma.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DA FARMA

Segundo Marczal (2014), a FARMA - Ferramenta de Autoria para a Remediação de Erros com Mobilidade na Aprendizagem (disponível em [farma.educacional.mat.br](http://farma.educacional.mat.br)) é uma continuação da pesquisa para desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem (OAs) do projeto CONDIGITAL, que foi uma iniciativa da Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação (MEC) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

Na Universidade Federal do Paraná (UFPR), este projeto foi realizado pelo C3SL (Centro de Computação Científica e Software Livre) em parceria com o Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC), o Centro de Excelência em Tecnologia Educacional do Paraná (CETEPAR) e a Universidade Estadual de Londrina (UEL). Um dos objetivos principais, do projeto CONDIGITAL, foi o de contribuir para a melhoria e a modernização dos processos de ensino e aprendizagem da área de Matemática na rede de escolas públicas (e mesmo privadas).

O autor fez parte do grupo, no qual trabalhou junto à coordenação no desenvolvimento de 4 (quatro) OAs para apoiar o ensino de Matemática do nível médio, os quais tiveram boa aceitação do público.

A abordagem arquitetural de todos esses OAs é baseada na existência de um núcleo comum de software, que é um arcabouço genérico chamado de Controlador de Acesso Reflexivo e Retroativo Indexado por Erros - CARRIE, o qual pode ser aplicado a diversos objetos de aprendizado na área da Matemática. Para tanto exige-se do professor autor conhecimentos intermediários em programação de computadores e orientação a objetos e, para o aprendiz, a instalação de plugins adicionais. De certo modo, isso não se torna prático para ambos. A partir disso, visou-se ampliar a pesquisa e fornecer uma ferramenta web que possa ser utilizada



e reutilizada por qualquer dispositivo com um navegador e acesso à Internet, sem a necessidade de plugins adicionais. Além de possibilitar que autor de conteúdos educacionais possa desenvolver seus OAs sem a necessidade de qualquer conhecimento em programação de computadores (Marczal, 2014).

Na FARMA a utilização dos OAs é feita de qualquer dispositivo, seja um computador desktop, ou um aparelho móvel que possua um navegador com acesso à Internet. Toda interação do professor e do aprendiz é feita online, sendo que o professor pode até acompanhar a interação do aprendiz com o conteúdo criado, visualizando suas respostas em tempo real.

Para a criação dos OAs, o professor pode usufruir dos mais variados formatos de conteúdo como texto, imagens, sons, vídeos entre outros tipos que possam ser incorporados no formato HTML e não é exigido dele nenhum conhecimento adicional sobre esse assunto, pois todo o processo de elaboração é feito por meio de interfaces que seguem o princípio WYSIWYG (What You See Is What You Get).

De acordo com Marczal,

“A implementação foi realizada visando seu uso na web, seja por meio de computadores pessoais ou de dispositivos móveis. Como plataforma de desenvolvimento, foi utilizada a linguagem Ruby juntamente com o framework Ruby on Rails, seguindo as técnicas de Orientação a Objetos e os principais Padrões de Projeto utilizados na web. Para persistência de dados, foi utilizado o banco de dados não relacional MongoDB. Além disso, o código está divulgado como código livre sobre licença GPL (Licença Pública Geral).” (Marczal, 2014, p.78)

### 3.2 A APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA PARA OS PROFESSORES

O trabalho começou com a apresentação da FARMA para professores do Centro Estadual de Educação Profissional de Curitiba (CEEP-Curitiba) - uma escola da rede pública estadual, que oferece cursos profissionalizantes nas modalidades médio integrado, subsequente e Proeja, nas áreas de Edificações, Eletromecânica, Eletrônica, Meio Ambiente e Química Industrial.

A seleção dos professores baseou-se na observação, por parte da autora, daqueles que possuíam maior habilidade e abertura ao uso das tecnologias educacionais.

A ferramenta foi apresentada individualmente para cada professor em um conversa bastante informal, o que os deixava em total liberdade para perguntar, opinar e criticar.

Em um primeiro momento, todos gostaram da ideia e se dispuseram a elaborar um Objeto de Aprendizagem para testar a ferramenta, mas antes mesmo que isso acontecesse alguns desistiram ou protelaram a tarefa.

Aos que se propuseram efetivamente a elaborar o Objeto de Aprendizagem, a autora deu o suporte necessário, ensinando como a ferramenta funcionava e coletando as sugestões que eram dadas ao longo do desenvolvimento do material e da aplicação dos OAs aos alunos.

Notou-se que a ferramenta despertou bastante interesse por se tratar de uma aplicação online, o que contornaria o problema dos computadores obsoletos que a escola possui, por não existir a necessidade da instalação de nenhum aplicativo, tendo em vista que apenas seria necessário o uso de um navegador que já estava instalado. Além de poder ser acessada pelos alunos fora do horário da aula, complementando o aprendizado fora dos muros da escola.

Observou-se também que a maior parte dos professores via na ferramenta uma forma de facilitar o processo de avaliação dos alunos, uma vez que armazenava todas as respostas enviadas nos exercícios.

### 3.3 MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação da ferramenta teve como ponto forte o desenvolvimento, por parte dos professores voluntários, de OAs voltados ao conteúdo que estava sendo trabalhado em suas aulas e aplicação dos mesmos para as turmas.

Contou-se com a participação de cinco professores voluntários, o que resultou na criação de um total de oito OA's, sendo um voltado para a disciplina de filosofia, um para física e seis para matemática. A tabela abaixo apresenta um resumo da quantidade de conteúdos, exercícios e alcance dos OA's criados.

Tabela 1: Objetos de Aprendizagem criados

Título do OA	Quantidade de páginas conceituais	Quantidade de exercícios	Quantidade de questões	Número de turmas em que foi aplicado	Número de alunos que interagiram
<b>Uma Ética para além do bem e do mal</b>	1	1	8	1	22
<b>A invenção dos logaritmos</b>	0	5	11	1	21
<b>Relatividade Especial</b>	1	2	7	4	72
<b>Equações Exponenciais</b>	0	1	23	3	72
<b>Logaritmos</b>	11	5	35	3	72
<b>As Equações Exponenciais</b>	6	1	23	3	104
<b>Aprendendo Logaritmos</b>	9	30	30	4	130
<b>Análise Combinatória</b>	0	27	63	2	63

Uma breve descrição de cada um desses OAs é feita a seguir, juntamente com detalhes das aplicações.

### **"Uma Ética para além do bem e do mal"**

Este foi primeiro OA criado por um professor da escola, aqui chamado professor "A". O OA tratava de conteúdos da disciplina de Filosofia e foi aplicado para alunos de uma turma de quarto ano do curso médio integrado em Edificações. Os exercícios faziam uso de somas de potências de 2 como resposta de afirmações diversas, que são típicas em áreas que não são de ciências exatas. A aplicação ocorreu durante o horário da aula, no laboratório da escola.

### **"A invenção dos logaritmos"**

OA criado por um professor de matemática, aqui chamado de professor "B", que trazia o contexto histórico no qual surgiu a ideia dos logaritmos e onze exercícios para resolução. Foi aplicado para uma turma de primeiro ano do curso

técnico em Edificações. A aplicação aconteceu no laboratório da escola, durante a aula de matemática.

### **“Relatividade Especial”**

Com uma breve exposição teórica e sete exercícios de aplicação, este OA abordou uma das consequências dos Postulados de Einstein para Relatividade Especial, a dilatação temporal, ou seja, a mudança do transcurso do tempo para um objeto que se move a grandes velocidades comparadas a velocidade da luz. Foi desenvolvido pelo professor de física, aqui identificado como professor “C”, e aplicado para quatro turmas de terceiro ano do médio integrado, sendo duas do curso de Eletrônica e duas do curso de Eletromecânica. Aplicado inicialmente no laboratório da escola, durante a aula de física, sendo dado um prazo de dois dias para que os alunos concluíssem os exercícios em casa.

### **“Equações Exponenciais”**

A pedido do professor “D”, que trabalha com a disciplina de matemática na escola, a autora deste trabalho criou o OA que continha apenas exercícios. Os 23 exercícios envolvendo equações exponenciais, foram selecionados pelo professor e aplicados a uma turma do curso de Eletrônica e duas de Eletromecânica, sendo as três turmas de segundo ano do médio integrado. A aplicação se deu durante a aula e também extra-classe.

### **“Logaritmos”**

Diante da receptividade dos alunos ao usar a ferramenta para resolver os exercícios do OA de Equações exponenciais. O professor “D” decidiu desenvolver outro OA, desta vez abordando o conteúdo de Logaritmos. Este OA foi baseado no OA "A Invenção dos Logaritmos" que havia sido criado pelo professor “B”. Mas teve diversas alterações para adaptá-lo ao estilo de trabalho do professor “D”. Contou também com a colaboração de Diego Marczal que usou a aplicação do OA como experimento para seus estudos de doutorado.

Composto por uma miscelânea de conteúdos (introduções) e exercícios, trazia na parte de conteúdos, além da história dos logaritmos, um enfoque maior na parte conceitual e das propriedades dos logaritmos, exemplos de resolução e vídeos explicativos, incluindo a parte de equações logarítmicas. Já a parte dos exercícios

era formada por 35 exercícios, divididos como forma de aplicação a cada uma das partes do OA.

Este OA foi disponibilizado para as mesmas turmas que o de Equações exponenciais, ou seja, três turmas de segundo ano do médio integrado, sendo uma turma do curso de Eletrônica e duas de Eletromecânica.

A aplicação deste OA teve um diferencial em relação aos outros pois os alunos deveriam resolver os exercícios somente em casa, enquanto que a aplicação dos demais OAs se deu em sua maioria nos laboratórios da escola, durante o horário das aulas.

### **"As Equações Exponenciais"**

Desenvolvido por uma das professoras de Matemática, neste trabalho chamada de professor "E", trata-se de uma cópia adaptada do OA "Equações Exponencias". A adaptação se deu por meio da inclusão de introduções que traziam os conteúdos sobre o assunto que já haviam sido trabalhados em sala pelo professor e que poderiam servir de apoio para os alunos na resolução dos exercícios. Os conteúdos inseridos traziam a definição de uma equação exponencial, breves revisões de conteúdos que eram pré-requisitos (propriedades da potência, propriedades da radiciação, equação de 2º grau) e duas formas de resolução das equações (fatoração e substituição).

Essa adaptação foi possível devido ao mecanismo de compartilhamento, disponível na ferramenta, o que é algo bastante positivo, segundo os professores voluntários.

A aplicação deste OA foi feita em três turmas de primeiro ano do ensino médio integrado, sendo uma do curso de Meio Ambiente e duas do curso de Química Industrial. E foi realizada somente durante as aulas de matemática, terminada a aula o acesso a ferramenta era bloqueado. Esse procedimento de bloquear o acesso ao OA se deu pelo fato do mesmo estar também sendo usado como parte de um experimento, realizado pelo autor da ferramenta, que tem como objetivo avaliar o mecanismo de retroação a erros.

### **"Aprendendo Logaritmos"**

Novamente o mecanismo de compartilhamento foi usado para a criação deste OA. Desta vez a adaptação do OA de Logaritmos do professor "D" pelo professor "E" se deu apenas na parte dos exercícios. O professor manteve cerca de 60% dos exercícios e substituiu os outros 40%. No final, o OA ficou com 30 exercícios de diferentes níveis de complexidade.

Este OA foi aplicado para duas turmas do curso de Meio Ambiente e duas do curso de Química Industrial, totalizando quatro turmas, todas do primeiro ano do médio integrado. A aplicação se deu parte durante as aulas da professora e parte como atividade extra-classe. Este OA também foi usado como parte de um experimento, desta vez feito pelo doutorando Rômulo Cesar Silva, que tem como objeto de estudo algoritmos para sequenciamento de exercícios em objetos de aprendizagem (OAs) de Matemática, para verificar se diferentes sequenciamentos em sistemas tutores inteligentes podem resultar em diferentes níveis cognitivos dos alunos (Silva, 2014).

### **Análise Combinatória**

Este OA traz apenas exercícios para resolução. Elaborado também pela professora "E" e destinado aos alunos de duas turmas segundo ano do médio integrado do curso de Química Industrial. Foi aplicado durante as aulas e também como atividade extra-classe.

A descrição de como se deu o desenvolvimento do trabalho de avaliação da ferramenta FARMA foi apresentada neste capítulo. Nele incluiu-se detalhes da criação e aplicação dos OAs gerados, que foram instrumentos para que a avaliação fosse possível. Os resultados da avaliação estão expostos no capítulo a seguir.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento e a aplicação dos OAs citados no capítulo anterior, gerou um total de 17 sugestões para melhoria e adequação da ferramenta para a realidade dos docentes que foram voluntários. Todas as sugestões estão listadas neste capítulo. Nem todas foram aceitas. Para as que não foram, é apresentado o motivo pelo qual foram rejeitadas.

A tabela abaixo traz a quantidade de sugestões dadas, aceitas e rejeitadas, por cada professor voluntário:

Tabela 2: Quantidade de sugestões

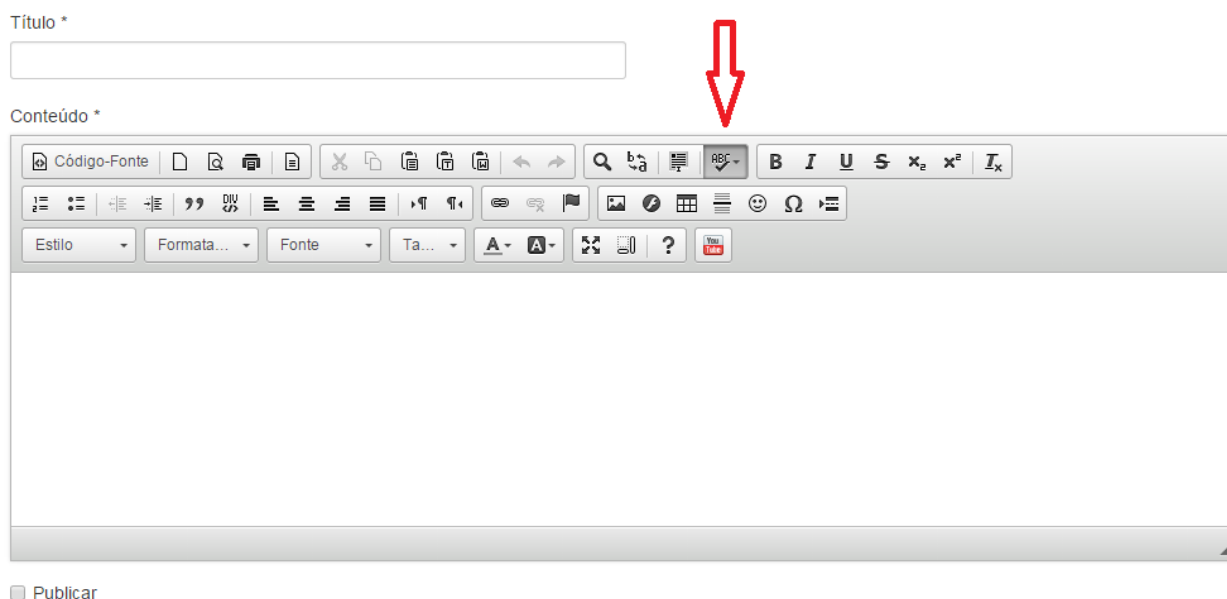
Professor	Disciplina	Sugestões aceitas	Sugestões rejeitadas	Total de sugestões
Professor "A"	Filosofia	0	0	0
Professor "B"	Matemática	3	0	3
Professor "C"	Física	1	3	4
Professor "D"	Matemática	3	0	3
Professor "E"	Matemática	4	0	4
Autora do trabalho	Informática	3	0	3
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>3</b>	<b>17</b>

A primeira sugestão dada, talvez tenha sido a mais simples de todas. Foi feita pelo professor "C", durante a criação do OA "Relatividade Especial". A sugestão era de deixar a opção de correção ortográfica habilitada por padrão e no idioma português. Originalmente esta opção estava desabilitada e a cada vez que o editor era usado era necessário selecionar o idioma e habilitá-la. Foi imediatamente aceita.

## Nova introdução para o OA

Título \*

Conteúdo \*



☐ Publicar

Figura 01 - Editor de conteúdos com o revisor ortográfico habilitado.

Também pelo professor “C” foi dada a sugestão de possibilitar a um aluno se “desmatricular” de uma turma. Essa sugestão gerou algumas discussões a respeito. Cogitou-se a idéia de somente o professor poder desmatricular o aluno, pois assim haveria mais controle da ferramenta. Porém julgou-se pertinente manter o histórico das respostas dos alunos e deixar o vínculo do aluno-turma-ou-resposta. Sendo permitida a desmatricula somente se o aluno não interagiu com o OA pela turma em questão. Por esse motivo a sugestão não foi implementada.

Nesta mesma linha de raciocínio está a sugestão de possibilitar a exclusão de turmas. Que só é possível na ferramenta quando ainda não há alunos matriculados. A preocupação do professor era que, ao final do período letivo, aquela turma deixaria de existir. O autor da ferramenta justificou a não aceitação dessa sugestão alegando que manter todos os registros de uso da ferramenta eram importantes para os outros trabalhos que estavam sendo desenvolvidos por integrantes do grupo de pesquisa do qual faz parte.

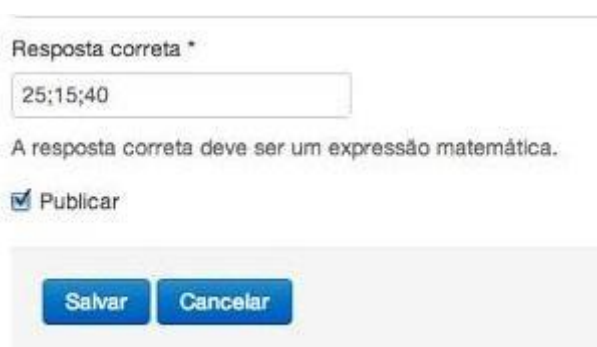
Ainda do mesmo professor veio a sugestão de o autor do OA poder limitar a quantidade de tentativas e/ou ocultar a informação se a questão está correta ou incorreta. Isso para evitar que, no caso de uma avaliação, o aluno apenas teste todas as alternativas de uma questão de múltipla escolha, ao invés de pensar na resposta. Essa sugestão foi descartada por dois motivos. O primeiro foi que o foco



da ferramenta não está em questões objetivas e sim em expressões algébricas e aritméticas. E o segundo foi porque uma vez errando qualquer tentativa, mesmo depois de acertar a questão, os registros dos erros são perpétuos e visíveis tanto por parte do próprio aluno como do seu professor. Dessa forma, seria possível ao autor do OA perceber se o aluno respondeu a questão "no chute".

O professor "B" também teceu algumas sugestões de melhorias durante a elaboração do OA "A Invenção dos Logaritmos". Uma delas foi a de que o professor pudesse determinar o número de casas decimais a ser considerado na avaliação da resposta.

Esta sugestão foi aceita e logo implementada. Atualmente, no momento em que está criando um exercício, o professor pode definir quantas casas decimais serão avaliadas. Isso é feito por meio de um menu de escolhas (combo box) que apresenta os números de 1 a 6. Conforme mostram as figuras a seguir:



Resposta correta \*

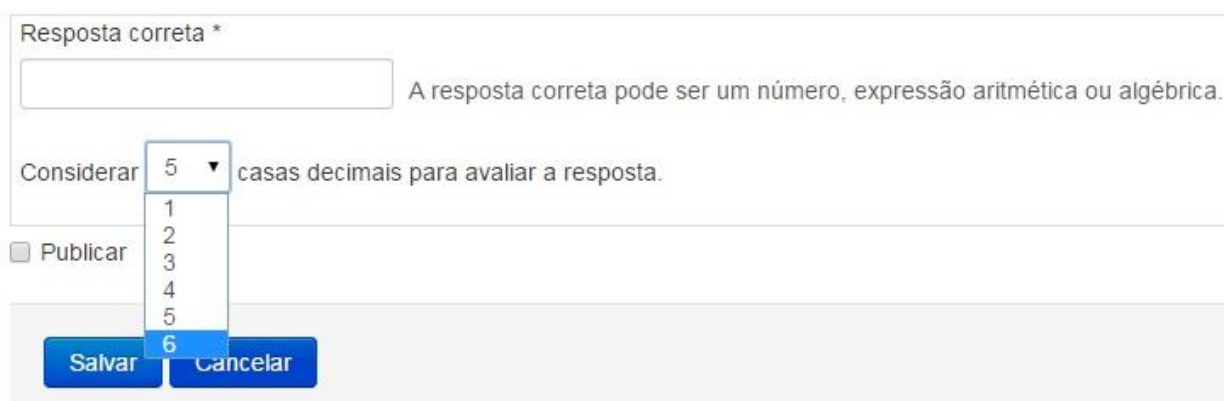
25;15;40

A resposta correta deve ser um expressão matemática.

☒ Publicar

Salvar Cancelar

Figura 02 - Inserção da resposta correta antes da implementação da sugestão de possibilitar a escolha do número de casas decimais.



Resposta correta \*

A resposta correta pode ser um número, expressão aritmética ou algébrica.

Considerar 5 casas decimais para avaliar a resposta.

☐ Publicar

Salvar Cancelar

Figura 03 - Combo box que possibilita a escolha do número de casas decimais.

Intercalar introduções e exercícios também foi sugestão do professor “B”. Originalmente a FARMA agrupava todas as introduções e todos os exercícios, independentemente da ordem em que foram criados, como mostram as figuras 04 e 05. Após a implementação da sugestão é permitido ao autor do OA definir a ordem em que cada página, seja de introdução ou exercício, é apresentada ao aprendiz, como mostra a figura 06. A ordem pode ser definida no momento em que cada página é criada, por meio dos botões “Adicionar introdução” e “Adicionar exercício”. Ou após a criação de todas as páginas, quando o autor pode clicar sobre cada conteúdo e arrastá-lo conforme a ordem desejada.



Figura 04: Exemplo de OA com Introduções e Exercícios agrupados por categoria



Figura 05: Tela de gerenciamento das Introduções antes da implementação da possibilidade de intercalação entre Introduções e Exercícios

## Conteúdos do OA Logaritmos

[+ Adicionar Introdução](#)
[+ Adicionar Exercício](#)

### + ● Introdução 1

História dos Logaritmos

[+](#) [✎](#) [🗑](#)

Criado em 15/05/2014 21:20:12 Atualizado em 21/05/2014 13:42:31

### + ● Exercício 1

Calculando logaritmos

[☰ Questões](#) | [+](#) [✎](#) [🗑](#)

Criado em 19/05/2014 18:34:50 Atualizado em 24/05/2014 14:58:25

### + ● Introdução 2

Para entender melhor: História dos Logaritmos

[+](#) [✎](#) [🗑](#)

Criado em 15/05/2014 21:18:38 Atualizado em 19/05/2014 10:39:38

Figura 06: Exemplo de OA com Introduções e Exercícios intercalados.

Outra sugestão do professor “B”, que foi aceita, se referia ao recebimento dos comentários feitos pelos alunos durante a resolução dos exercícios. Antes quem recebia uma notificação do comentário feito, por e-mail, era apenas o autor do comentário. Agora quando um comentário é enviado, o professor e todos os alunos da turma recebem uma notificação.

O professor “D” também achou oportuno sugerir algumas mudanças na ferramenta. A primeira delas foi com relação a adição de vídeos, segundo ele, a forma como era feita era bastante trabalhosa e até difícil para pessoas que não possuíam um bom domínio da ferramenta. A sugestão foi aceita e no editor da ferramenta foi adicionado um botão contendo o símbolo do Youtube (figura 07), para adicionar um video basta clicar nele e colocar o link do video.

## Nova introdução para o OA

Título \*

Conteúdo \*

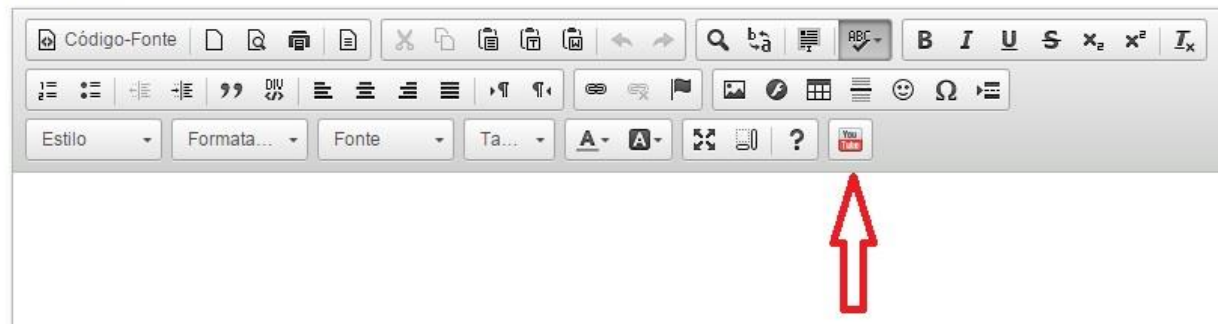


Figura 07: Editor de conteúdo com botão para adicionar vídeos.

A segunda sugestão do professor “D” foi a de deixar como opção para o professor determinar a ordem das respostas quando existe mais de uma. Essa sugestão também foi aceita e implementada por meio de um checkbox que se marcado leva em consideração a ordem das respostas fornecidas pelos alunos (que deve estar na mesma ordem da que foi cadastrada pelo professor). O checkbox só é apresentado ao autor do OA no momento em que a segunda resposta possível é inserida, como apresentado na figura 08.

Resposta correta \*

A resposta correta pode ser um número, expressão aritmética ou algébrica.

Considerar  casas decimais para avaliar a resposta.

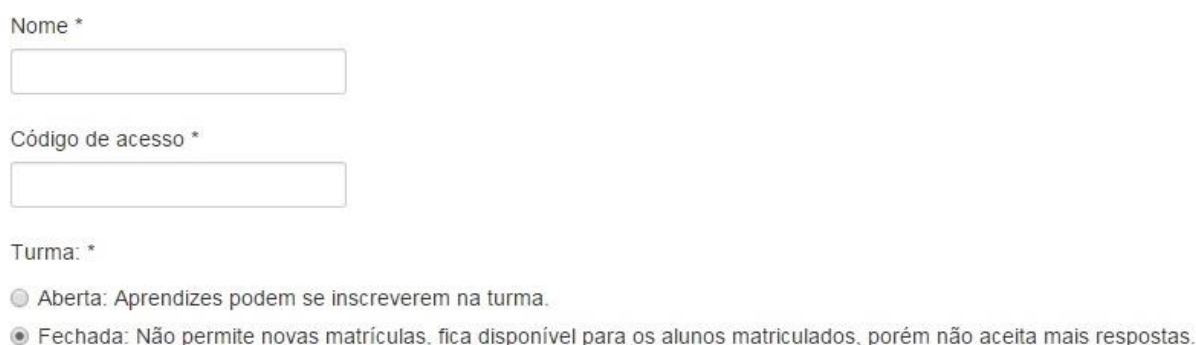
☒ Considerar a ordem das respostas

☐ Publicar

Figura 08: Checkbox como opção para considerar a ordem das respostas.

A terceira e última sugestão foi semelhante a outra sugestão que já havia sido dada pelo professor “C”. Diz respeito ao professor ter mais controle sobre a

matrícula dos alunos na turma. Ao retomar a esse assunto lembrou-se que manter todos os registros de uso da ferramenta eram importantes para os outros trabalhos que estavam sendo desenvolvidos, assim, a solução encontrada foi dar a opção para o professor fechar (ocultar) a turma, ela fechada nenhum aluno poderia se matricular na turma, embora todos os alunos já matriculados permanecessem, juntamente com os dados enviados. Essa opção é ilustrada na figura abaixo:



Nome \*

Código de acesso \*

Turma: \*

☐ Aberta: Aprendizes podem se inscreverem na turma.

☒ Fechada: Não permite novas matrículas, fica disponível para os alunos matriculados, porém não aceita mais respostas.

Figura 09: Tela de edição/criação da turma com opção para deixá-la aberta ou fechada.

Finalmente vieram as sugestões do professor “E”. Que durante a realização deste trabalho foi o usuário mais assíduo da ferramenta. Por ter sido o que mais usou o mecanismo de compartilhamento as duas primeiras sugestões foram com relação a ele. Sugeriu que diante da possibilidade de compartilhamento dos OAs, cada autor pudesse, no momento da criação do OA, decidir se quer ou não disponibilizá-lo para tal e que ao ter o compartilhamento do seu OA solicitado por outra pessoa, o autor fosse notificado não somente por e-mail, mas que isso ficasse na sua tela inicial após logar na ferramenta, como um lembrete. As sugestões foram aceitas e o check-box presente na tela de criação de um novo OA, que inicialmente continha a informação "Publicar" passou a ter "Disponibilizar OA para compartilhamento?", como mostram as figuras 10 e 11. Caso não seja marcado, o OA criado não fica disponível para outros usuários.

### Novo objeto de aprendizagem para o OA

Nome \*

Descrição \*

☒ Publicar

Figura 10: Tela de criação de novo OA, antes da implementação da opção de compartilhamento.

### Novo objeto de aprendizagem para o OA

Nome \*

Descrição \*

☐ Disponibilizar OA para compartilhamento?

Quando um OA é disponibilizado para compartilhamento ele aparecerá na lista de OAs compartilhados. Assim qualquer outro usuário poderá solicitar uma cópia deste OA, quando a cópia for solicitada você receberá um email para autorizar

Figura 11: Opção de disponibilizar para compartilhamento na tela de criação do OA.

Na tela inicial do usuário aparecem as solicitações de compartilhamento recebidas e um botão para autorizar o compartilhamento, conforme figura 12.

## Solicitações de compartilhamento de OAs Recebidas

### As Equações Exponenciais

Solicitado em 16/11/2014 20:21:28 por Ana Carla Borille - carlaborille@gmail.com

Compartilhar

Não Compartilhar

Figura 12: Lembrete de compartilhamentos solicitados na tela inicial do usuário.

Colocar o acesso aos erros junto dos exercícios do OA foi outra sugestão do professor. Inicialmente o aluno tinha acesso ao relatório de erros apenas pelo mecanismo de retroação. Depois da aceitação da sugestão, na tela de cada exercícios contém o relatório de erros cometidos pelo aprendiz para aquele exercício.

### Aplicando as propriedades

Sabendo que  $\log_2 5 = 2,32$  e  $\log_2 3 = 1,58$ , calcule:

a)

$\log_9 125$

Resposta:

Correto

2.2

Minhas últimas respostas para esta questão. Total de 2 respostas

Resposta	Correta	Tentativa	Data e Hora	C
2.2	Sim	2	22/10/2014 16:45:32	0
2.8	Não	1	22/10/2014 16:44:48	0

Figura 13: Tela do exercício com o histórico das respostas

A grande dificuldade do professor na criação do OA, segundo ele, foi com a inserção das equações. Simplificar o formato de inserção de fórmulas e equações foi a última sugestão apresentada pelo docente.

Apesar da ferramenta permitir a inclusão de fórmulas nos exercícios e introduções, isso é feito com a marcação de um trecho do texto e o uso do latex para posterior interpretação e transformação em formato visual adequado.

O que de início parecia fácil, gerou dificuldade aos professores por necessitarem aprender a linguagem latex. Pensando nisso a construção de fórmulas

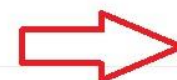
em um formato mais amigável, ainda está em desenvolvimento pelo autor da ferramenta.

Além de coletar as sugestões dos professores, feitas a partir de necessidades e/ou dificuldades encontradas pelos mesmos. Coube a autora deste trabalho, a pedido do autor da ferramenta, propor relatórios para que o professor tivesse fácil acesso aos erros dos aprendizes. Nesse sentido, a primeira solicitação feita foi com relação a exportação dos dados, pois muitos professores gostam de verificar o progresso de seus aprendizes por meio da utilização de planilhas eletrônicas, onde eles podem manipular os dados de acordo com sua necessidade. Essa funcionalidade foi implementada, sendo possível ao professor exportar os dados para o formato xls, como mostra a figura a seguir.

Para exibir o relatório selecione a turma, o objeto de aprendizagem e o aprendiz

Turma:  Objeto de Aprendizagem:  Aprendiz:

### Relatório dos meus aprendizes



[Exportar para excel](#)

96.96% Concluído						
Aprendiz	Exercício	Questão	Resposta	Correta?	Hora da Resposta	Tentativas
	1)	a)	15	Sim	03/11/2014 14:16:56	1
	2)	a)	24	Sim	03/11/2014 14:17:50	1
	3)	a)	3 <sup>12</sup>	Sim	03/11/2014 14:19:22	1
	4)	a)	7	Sim	03/11/2014 14:27:52	2
	4)	a)	7	Sim	03/11/2014 14:35:53	1

Figura 14: Opção para exportar os dados os aprendizes.

Com relação aos relatórios ainda, outra sugestão da autora foi para que o professor pudesse verificar o progresso dos seus aprendizes por meio de uma barra que mostrasse a porcentagem de conclusão dos exercícios. Essa funcionalidade foi implementada de forma que, ao selecionar a turma e o OA desejados, o professor tem a relação de alunos com a porcentagem de conclusão dos exercícios correspondente (figura 15). Essa barra também é mostrada para o aprendiz durante a resolução dos exercícios.



### Progresso dos meus aprendizes



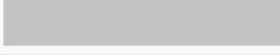


	Aprendiz	Progresso: Questões concluídas	Linha do tempo	Visão do Aprendiz Sobre o OA
1		<div><div>60.86%</div></div>	Linha do tempo	Visão do Aprendiz Sobre o OA
2		<div><div>91.3%</div></div>	Linha do tempo	Visão do Aprendiz Sobre o OA
3		<div><div>100%</div></div>	Linha do tempo	Visão do Aprendiz Sobre o OA
4		<div><div>82.6%</div></div>	Linha do tempo	Visão do Aprendiz Sobre o OA
5		<div><div>52.17%</div></div>	Linha do tempo	Visão do Aprendiz Sobre o OA

Figura 15: Porcentagem do progresso dos aprendizes mostrado como relatório para o professor.

Outro relatório sugerido pela autora foi com relação aos alunos que apresentavam o mesmo erro. Isso serviria de feedback para o professor rever o conteúdo necessário para a resolução daquele(s) exercício(s) que determinado número de alunos estava com dificuldade. Este relatório está em desenvolvimento.

Ao final do desenvolvimento de cada OA e/ou após a interação das turmas envolvidas, um questionário foi aplicado a cada professor participante. As questões contidas e as respostas dadas por cada professor participante são mostradas na tabela abaixo:

Tabela 3: Respostas aos questionários

Pergunta	Sim, totalmente	Sim, parcialmente	Mais ou menos	Não, parcialmente	Não, totalmente
Você teve dúvidas em construir um OA com a FARMA?	0	4	1	0	0
As mensagens de erros apresentadas pela ferramenta são claras?	5	0	0	0	0
De forma geral, você ficou satisfeito com os recursos oferecidos pela FARMA?	5	0	0	0	0
Você acha que consegue criar um OA rapidamente com a FARMA?	3	2	0	0	0
Foi fácil aprender a usar a FARMA?	2	3	0	0	0

Este capítulo trouxe o relato de todas as sugestões apresentadas pelos professores que fizeram uso da FARMA, juntamente com a justificativa para as sugestões descartadas e a demonstração de como ficou a ferramenta após a implementação das que foram aceitas. Também apresentou os resultados dos questionários respondidos pelos professores após a criação dos OAs. No próximo capítulo, serão apresentadas as conclusões obtidas com a realização do trabalho e as sugestões para trabalhos futuros.

## 5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Com o presente trabalho pode-se concluir, por meio da observação direta de alunos e professores que interagiram com a ferramenta que, em geral, professores, pesquisadores e alunos são favoráveis ao uso do computador como recurso enriquecedor do processo de ensino-aprendizagem.

Mais especificamente, concluiu-se que o uso da FARMA como ferramenta pedagógica mostrou-se bastante atrativo, tanto para os alunos que tiveram a oportunidade de interagir com os OAS criados por meio dela, quanto para os professores que atuaram como voluntários.

No que se refere ao objetivo desse trabalho, todos os professores que usaram a ferramenta como voluntários afirmaram que incorporariam-na como instrumento em sua prática docente. Apesar disso, com exceção de um dos cinco professores envolvidos nesse estudo, os demais não apresentaram ainda nada de concreto após o período de avaliação. Isso talvez se justifique pelo encerramento do período letivo, em que os esforços maiores se concentram na parte burocrática do trabalho docente, como aplicação de avaliações, fechamento de notas, conselhos de classe, etc.

Um fato bastante relevante, que ocorreu quando o trabalho estava sendo encerrado, é que a coordenação do curso de Meio Ambiente procurou a autora desse trabalho para verificar a possibilidade de uma divulgação maior da ferramenta para o corpo docente do CEEP-Curitiba, hoje composto por aproximadamente 180 professores. Segundo ela, houve melhora no desempenho dos alunos após o início do uso da ferramenta, embora isso não tenha sido verificado neste trabalho por não fazer parte do objetivo do mesmo.

Esse interesse também foi demonstrado pela supervisora pedagógica da escola, que cogitou a ideia de incluir a apresentação da ferramenta para os demais professores na próxima semana pedagógica, que ocorrerá na primeira semana do mês de fevereiro, do próximo ano.

Outro relato bastante interessante foi feito pela professora que mais usou a ferramenta durante a realização deste trabalho. Segundo ela, a FARMA dinamizou muito suas aulas e ela percebeu que os alunos se empenhavam mais em resolver os exercícios quando eram levados para o laboratório da escola. Além disso, se tornaram mais receptivos quando as aulas eram expositivas em sala. Disse ainda,

que pretende fazer uso da ferramenta em outra instituição onde leciona, esta da rede particular.

Isso mostra que a FARMA pode vir a fazer parte do cotidiano de professores e alunos, como recurso didático-pedagógico, de modo a enriquecer o processo de ensino-aprendizagem.

Para que isso aconteça mais facilmente, deixa-se como sugestão para trabalhos futuros a melhoria da interface, para torna-la mais amigável e intuitiva, obedecendo padrões da Interação Humano-Computador.

Outra sugestão cabível é com relação aos relatórios, que podem ser melhor explorados de modo a aumentar as opções de acompanhamento, para o professor, das atividades desenvolvidas pelos alunos.

## REFERÊNCIAS

BRAGA, J. C., PIMENTEL, E., DOTTA, S.. **Metodologia INTERA para o desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem**. Anais do SBIE-2013. SBIE, 2013

CETICbr. <http://www.cetic.br>. Acesso em 13/12/2014

FERREIRA, V. H., WAGNER, P. R. **A Tecnologia na Escola: Analisando o Perfil Tecnológico do Aluno de Ensino Médio**. Anais do SBIE-2012. SBIE, 2012

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia – saberes necessários a prática educativa**, 1999. Editora Paz e Terra – SP – 12ª edição.

ITO, M. et al. **Connected Learning: An agenda for Research and Design**. Irvine, CA: Digital Media and Learning Research Hub, 2013

JONASSEN, D. **O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista**. Brasília, 1996. Disponível em [www.emaberto.inep.gov.br](http://www.emaberto.inep.gov.br).

LAURENTI, M. E. A. **A Internet na educação a distância**. *Revista Lúmen*, v. 6, n. 13, dez. 2000. Edição especial.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo. Editora 34 Ltda., 2010

LOLLINI, P. **Didática e computadores: quando e como a informática na escola**. São Paulo: Loyola, 1991.

LUCIANO, A. P. da C, SANTOS, A. A. **Caminhos do Licenciado em Computação no Brasil: Estudo de Mercado a Partir de uma Pesquisa com Egressos**. Anais do SBIE-2013. SBIE, 2013

MARCZAL, D. **FARMA: Uma Ferramenta de Autoria Para Objetos de Aprendizagem de Conceitos Matemáticos.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná. UFPR, 2014.

MORAN, J. M. **A escola do amanhã: desafio do presente-educação, meios de comunicação e conhecimento.** Revista Tecnologia Educacional, v. 22, jul. /out. 1993.

MURRAY, T., WOOLF, B. e MARSHALL, D. **Lessons learned from authoring for inquiry learning: A tale of authoring tool evolution.** Proc. of the 7th International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS2004), páginas 782–784. Springer, 2004.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças: repensando a escola na era da informática.** Artmed. Porto Alegre, edição revisada, 2008.

RIBEIRO, F. A. A., FONSECA, L. C. C., FREITAS, M. S. **Recomendando Objetos de Aprendizagem a partir das hashtags postadas no Moodle.** Anais do SBIE-2013. SBIE, 2013

SCAICO, P. D., QUEIROZ, R. J. G. B. de. **A educação do futuro: uma reflexão sobre aprendizagem na era digital.** Anais do SBIE-2013. SBIE, 2013

SILVA, R. C. **Sequenciamento de exercícios guiado por rating em sistemas tutores inteligentes.** Qualificação de doutorado, Universidade Federal do Paraná, UFPR, 2014.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento.** Campinas: Unicamp/Nied, 1999.

VALENTE, J.A. **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação.** Campinas, SP. Gráfica da UNICAMP 1993.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Harvard university press, 1980.