

FERNANDO HENRIQUE PEREIRA

**UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA COM O USO DA
FARMA**

MANUAL DO PROFESSOR

LONDRINA

2018

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE MATEMÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL

**UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA COM O USO DA
FARMA**

Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

LONDRINA

2018

FERNANDO HENRIQUE PEREIRA

UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA COM O USO DA FARMA

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR como requisito parcial para a obtenção do título de “Mestre em Ensino de Matemática”.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio de Mello Arruda

LONDRINA

2018

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Apresentação

Este material didático é um produto educacional, resultado de uma pesquisa feita no Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UTFPR-Campus Londrina e Cornélio Procópio. Tem como objetivo explorar as contribuições que a ferramenta de autoria FARMA (Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem) pode proporcionar ao Ensino de Geometria, através de construção de Objetos de Aprendizagens (OA). Este *software* de autoria facilita a construção e distribuição de Objetos de Aprendizagem para o Ensino de Matemática. Foi possível através desta pesquisa, elaborar este material didático, o qual utiliza uma metodologia própria para introduzir conceitos Geométricos

Com a pesquisa, foi possível desenvolver nove OAs, todos voltados ao ensino de Geometria, os quais foram aplicados a um público de trinta e três alunos. Tais OAs podem ser reutilizados pelos professores, que poderão aplicar a seus alunos como forma de analisar os erros cometidos no exato momento em que ocorreu, pois a ideia é que o professor analise os erros e ofereça um *feedback* ao aprendiz, para que o mesmo possa voltar ao erro e tentá-lo corrigir. Apresenta-se também, exemplos de construção de objetos de aprendizagem que se refere à Geometria, bem como atividades para os usuários. Tais atividades foram preparadas seguindo uma linha de metodologia definida e testada durante a pesquisa. Através do contato com estas atividades, outras poderão ser preparadas pelo professor.

Caro professor, ressalto que os OAs não passaram por um parecer de um grupo maior de professores, para que todos os conteúdos fossem validados, porém deixo um e-mail ¹ para que o leitor venha a contribuir com sugestões, saliento que todas serão analisadas e atualizadas de acordo com as recomendações. Espero que este material didático seja útil aos professores, que lapidam o saber, e aos alunos que se dispuserem a aprender.

O autor.

¹ E-mail para sugestões e recomendações: proffermamdohp9@gmail.com.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Arquitetura Funcionalista da FARMA	15
Figura 2 – Tela Inicial da Introdução do OA-Polígonos	21
Figura 3 – Tela Inicial do Exercício do OA-Polígonos	21
Figura 4 – Tela Inicial da Revisão do OA-Polígonos	22
Figura 5 – Exercício 1 do OA-Polígonos	23
Figura 6 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 1	25
Figura 7 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 1	25
Figura 8 – Dica após três tentativas sem sucesso da questão 1	26
Figura 9 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 2	26
Figura 10 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 2	26
Figura 11 – Dica após três tentativas sem sucesso da questão 2	27
Figura 12 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 3	27
Figura 13 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 3	27
Figura 14 – Dica após três tentativas sem sucesso da questão 3	28
Figura 15 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 4	28
Figura 16 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 4	29
Figura 17 - Dica após três tentativas sem sucesso da questão 4	29
Figura 18 - Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 5 Fonte:	30
Figura 19. Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 5	30
Figura 20 - Dica após três tentativas sem sucesso da questão 5	31
Figura 21 - Tela Inicial para registro na FARMA	32
Figura 22 - Preenchimento do formulário de cadastro	32
Figura 23 - Tela inicial após o login na FARMA	33
Figura 24 - 1º Passo para criação de um OA	34
Figura 25 - 2º Passo para criação de um OA	34
Figura 26 - 3º Passo para criação de um OA	35
Figura 27 - Página “Objetos de Aprendizagens”	36
Figura 28 - 1ª Etapa para criar parte das Introduções	37
Figura 29 - 2ª Etapa para criar parte das Introduções	37
Figura 30 - 3ª Etapa para criar parte das Introduções	38
Figura 31: 1ª Etapa para adicionar imagem à Introdução	38
Figura 32: 2ª Etapa para adicionar imagem à Introdução	39

Figura 33 - 3ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.	39
Figura 34 - 4ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.	40
Figura 35 - 5ª Etapa para adicionar imagem à Introdução	40
Figura 36 - 5ª Etapa para criar parte das Introduções.....	41
Figura 37 - 1ª Etapa para construção do exercício	42
Figura 38 - 2ª Etapa para construção do exercício	42
Figura 39 - 3ª Etapa para construção do exercício	43
Figura 40 - 4ª Etapa para construção do exercício	43
Figura 41 - 5ª Etapa para construção do exercício	44
Figura 42 - 6ª Etapa para construção do exercício	44
Figura 43 - 7ª Etapa para construção do exercício	45
Figura 44 - 1ª Etapa para criação de remediação	45
Figura 45 - 2ª Etapa para criação de remediação	46
Figura 46 - Apresentação de uma remediação no caso de uma tentativa incorreta	46
Figura 47 - 1º Passo para criação de Turmas	47
Figura 48 - 2º Passo para criação de Turmas.	48
Figura 49 - 3º Passo para criação de Turmas	48
Figura 50 - 1º Passo para matricular-se em Turmas.....	49
Figura 51 - 2º Passo para matricular-se em Turmas.....	49
Figura 52 - 3º Passo para matricular-se em Turmas.....	49
Figura 53 - 4º Passo para matricular-se em Turmas.....	50
Figura 54 - Barra de Progresso do usuário no OA	51
Figura 55 - Barra de Progresso, por meio do MENU – MEU PROGRESSO....	51
Figura 56 - Barra de Progresso dos meus aprendizes	52
Figura 57 - Linha do Tempo de um aluno	53
Figura 58 - Mecanismo de busca de erros para Retroação	54
Figura 59 - Objetos de Aprendizagem compartilhados	55
Figura 60 - Introdução do OA “Elementos Básicos de Geometria”	57
Figura 61 - Introdução 2 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	58
Figura 62 - Introdução 3 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	59
Figura 63 - Introdução 4 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	59
Figura 64 - Exercício 1 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	60
Figura 65 - Exercício 2 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	60

Figura 66 - Exercício 3 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	61
Figura 67 - Exercício 4 do OA “Elementos Básicos de Geometria”	62

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Programação do OA “Elementos Básicos da Geometria”	56
Quadro 2 - Programação dos OAs utilizados na Pesquisa	64

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FARMA	Ferramenta de Autoria para Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem
OA	Objeto de Aprendizagem

Sumário

INTRODUÇÃO	11
1 CONHECENDO A FARMA	14
2 CONCEPÇÕES DE ERROS NO ENSINO-APRENDIZAGEM	17
3 A FERRAMENTA DE AUTORIA FARMA	19
3.1 Construção de Objetos de Aprendizagem com a FARMA.....	19
3.1.1 Delimitando o tema do OA.....	19
3.1.1.1 Introduções	19
3.1.1.2 Exercícios no OA	22
3.1.1.3 Remediação aos erros	24
3.1.2 Construção do OA “Polígonos” na FARMA.....	31
3.1.2.1 Registro e Login	31
3.1.2.2 Autoria do OA.....	33
3.1.2.3 Criando Introduções no OA “Polígonos”.....	36
3.1.2.4 Criando Exercícios no OA “Polígonos”.....	41
3.1.2.5 Criando Remediação de Erros para o OA “Polígonos” ...	45
3.1.3 Cadastro de turmas e inserção do OA.....	47
3.1.4 Matriculando-se na turma e acesso ao OA	48
3.1.5 Progresso do Usuário	50
3.1.6 Retroação e Remediação de Erros.....	52
3.1.6.1 Linha do Tempo do aluno.....	52
3.1.6.2 Buscando Erros e acertos	53
3.1.7 Compartilhamento de OA	55
4 ATIVIDADES COM O OA “ELEMENTOS BÁSICOS DA GEOMETRIA”	56
4.1 Objetivo do OA “Elementos Básicos da Geometria”	56

4.2 Aplicação do OA “Elementos Básicos da Geometria”	56
4.3 Relação de OA para compartilhamento	62
REFERÊNCIAS	65
ANEXO I – PRINTS DE EMAIL E AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS	SERRO! INDICAD
ANOTAÇÕES	69

INTRODUÇÃO

A tecnologia, quando usada na área da educação, vem a ser caracterizada pelo uso do computador como ferramenta para auxiliar o professor em seu trabalho. Valente (1993) destaca que os aspectos neste processo de inserção do computador deverão estar subordinados à consideração de que o principal responsável pelo ensino é o professor. Ao usar o computador, ele apenas está buscando, assim, melhorias dos processos de ensino-aprendizagem, a fim de levar o aluno a aprender e o professor a orientar e auxiliar neste processo. Com isso, é importante definir objetivos e metodologia. Libâneo (1994) propõe alguns objetivos pedagógicos quanto ao uso das tecnologias de informação e comunicação:

- Subsidiar para que ocorra a democratização de saberes socialmente significativos e desenvolvimento de capacidades intelectuais e afetivas, visando à formação de cidadãos críticos;
- Aprimorar as capacidades cognitivas, estéticas e operativas dos alunos: favorecendo o domínio de estratégias de aprendizagem, capacidade e comunicação do aprendiz, para análise e solução de problemas, capacidade de pensar criticamente etc.;
- Possibilitar aos alunos oportunidades de aprender sobre mídias e multimídias e a interagir com elas. Ou seja, propiciar a construção de conteúdos referentes à comunicação cultural (as que praticamos e as que praticam conosco), às tecnologias da comunicação e informação, às habilidades no uso dessas tecnologias, às atitudes críticas perante à produção social da comunicação humana e o mundo tecnológico;
- Propiciar preparação tecnológica comunicacional para o desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes para viver num mundo que se “informatiza” constantemente;
- Aperfeiçoar o processo comunicacional entre os agentes da ação docente-discente e, entre estes, os saberes significativos da cultura e da ciência.

Com a utilização de tecnologias digitais atreladas à educação, o que pode ser utilizada em sala de aula é a aplicação de objetos de aprendizagem, pois estes vêm a ser uma ferramenta de apoio ao professor em sala de aula. Objetos de aprendizagem são definidos como qualquer entidade, digital ou não digital, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada nos processos de aprendizagem apoiados pelas tecnologias (WILEY, 2000, p. 5).

Segundo Nascimento (2007), um objeto de aprendizagem é um recurso virtual, que auxilie na aprendizagem de um conceito e, ao mesmo tempo, possa estimular na pessoa, processos de criatividade e colaboração com o meio. De tal maneira, como afirma Moura (2015), um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito, quanto englobar uma teoria.

Para Bettio e Martins (2002),

Os Objetos de Aprendizagem utilizam-se de imagens, animações e applets, documentos VRML (realidade virtual), arquivos de texto ou hipertexto, dentre outros. Não há um limite de tamanho para um Objeto de Aprendizagem, porém existe o consenso de que ele deve ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a reflexão do estudante e que sua aplicação não se restrinja a um único contexto. (BETTIO; MARTINS, 2002, p.05).

Para Bettio e Martins (2002), o OA necessita contribuir para o conhecimento do aluno, independentemente de seu formato. Pois deve levar em conta todo processo educacional em sua criação, bem como na aplicação no âmbito escolar. Normalmente, os objetos de aprendizagem são armazenados em repositórios digitais - atualmente temos vários - um exemplo é o da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).² De acordo com Mussoi et al. (2010, p. 123), existem diferentes tipos de avaliação de um OA, pois ao descrever critérios para avaliar a usabilidade de material digital de aprendizagem, pode-se considerar os seguintes fatores:

Usabilidade Técnica: Acessibilidade; Memorização e aprendizagem; Controle de uso; Ajuda; Layout gráfico; Confiabilidade; Consistência; Eficiência; Sobrecarga de memória e Erros.

Usabilidade Pedagógica: Controle do aprendiz; Atividade aprendiz; Aprendizagem cooperativa; Orientação dos objetivos; Aplicabilidade; Valor adicional/agregado; Motivação; Avaliação de conhecimentos prévios; Flexibilidade e Feedback.

² Repositório disponível em: <http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/ies/article/view/12207>.

Observando os critérios de reusabilidade apontados por Mussoi et al. (2010), pode-se destacar que nos enquadramos no pedagógico, onde o aluno pode interagir com o OA quantas vezes quiser. Identifica-se que muitos OAs estão sendo apresentados de maneira estática para os alunos, ou seja, não é possível que o professor aplique os conteúdos que deseja e que seus aprendizes os aprendam. Também não há possibilidade em acompanhar os erros individuais dos alunos, ver onde errou e retroagir com eles.

Na análise dos critérios definidos por Mussoi et. al. (2010), para usabilidade pedagógica, foi desenvolvida a ferramenta de autoria FARMA, Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem, em 2014, a qual fora produto educacional, que assim podemos dizer, da tese de doutorado de Diego Marczal e seu orientador Alexandre Ibraim Direne. Tal ferramenta explora os conceitos de conteúdos matemáticos, bem como permite ao professor remediar os erros dos alunos e, assim, construir um ciclo de informações.

Para tal, propomos um Guia para o professor, onde se encontram as etapas para construir os Objetos de Aprendizagem, como também os modelos dos OA, que foram utilizados na pesquisa de mestrado, a qual deu origem a este produto educacional. Apresenta-se também o funcionamento da FARMA, tanto na visão do professor como a do aluno em si.

1 CONHECENDO A FARMA

A ferramenta de autoria intitulada FARMA (Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem) visa a criação de objetos de aprendizagem. Segundo Marczal e Direne (2012), a abordagem utilizada tem como base as múltiplas representações externas da geometria, proposta por Sharples (2002), e como se pode ensinar conceitos matemáticos através das construções de OA, por parte dos professores e da interação dos alunos com os OAs criados. Para os autores, o OA é composto de introduções e exercícios. Mais detalhes, veremos nas construções que serão apresentadas adiante neste guia.

Para Marczal e Dierene (2012), a principal característica da ferramenta é a construção de OA, pois oferece várias ferramentas para que o professor venha a elaborar de maneira dinâmica os conteúdos para apresentar aos alunos. Destaca-se também, o fato de o professor ter acesso aos erros cometidos pelos discentes e poder retroagir, para que os mesmos possam rever e corrigir. Os autores defendem que a possibilidade do aluno retroagir seus erros de própria vontade, isto é, dependendo da sua interação com a ferramenta, gera nele um estímulo em buscar um autoconhecimento capaz de poder realizar os exercícios propostos, isso é, que não se vê em OAs construídos até hoje, por meio de outras ferramentas.

Para Marczal (2014),

[...] a FARMA implementa um mecanismo de modelagem de longo prazo do aprendiz, acoplado à base de exercícios criados pelo autor do material eletrônico. Com isso, o erro deixa de ser apenas uma forma de avaliar somativamente o usuário para se tornar a modalidade concreta de avaliação formativa na construção do conhecimento. (MARCZAL, 2014, p. 95).

Nesta perspectiva, Marczal (2014) defende que a análise do erro pelo professor e, conseqüentemente, o seu compartilhamento com o aprendiz, fornece uma forma de construção de aprendizagem, pois tanto o professor como o aluno podem restaurar as seções onde foram feitas as atividades e, juntos, podem interagir buscando as análises dos erros e sua correção. O mecanismo de retroação de erros permite que o aluno volte ao exercício e refaça de acordo com as orientações do professor, bem como as dicas que são

criadas nos mesmos. Veremos mais adiante neste guia, como incrementá-las nos exercícios.

A figura 1 apresenta a arquitetura de funcionamento da FARMA. Possui três partes fundamentais: autoria, interação com o OA e remediação de erros. A ferramenta de autoria FARMA funciona em computadores, *tablets* e outros dispositivos móveis, sempre com o uso de internet.

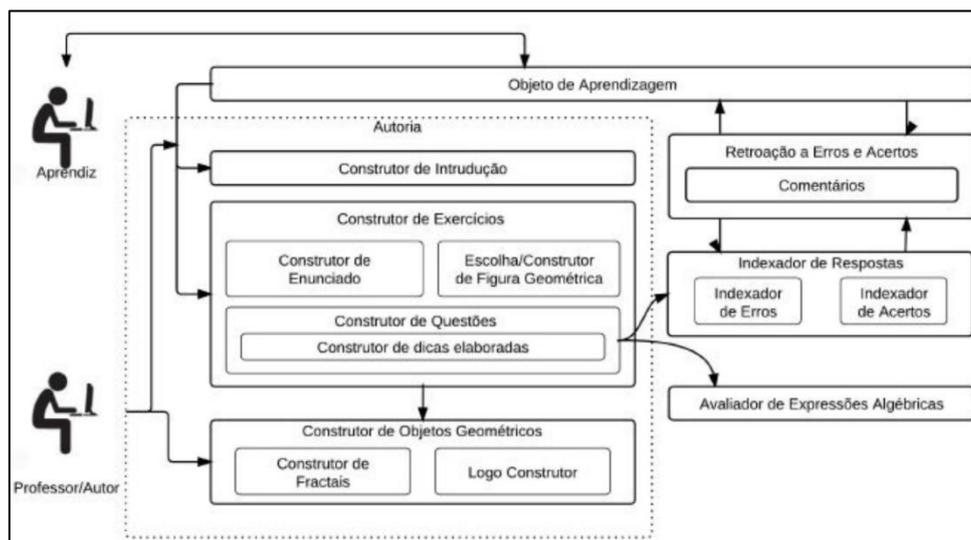


Figura 1 – Arquitetura Funcionalista da FARMA.
Fonte – Marczal e Direne (2012, p. 9).

Os autores apontam que o painel de controle da FARMA possui todas as ferramentas necessárias para a construção do OA. Pois permite a criação de introduções para cada conteúdo que se queira apresentar e, também, pode-se inserir imagens, textos, *links* de sites, dentre outras formatações. É necessário que o professor-autor defina as respostas corretas. Uma vez criadas as introduções e exercícios, é possível integrar todos os itens para os alunos, na forma de um OA, contendo todas as páginas desenvolvidas, com isso o aluno pode interagir em todas as páginas de introduções e exercícios. Para auxiliar o aluno em sua aprendizagem, a ferramenta possui a remediação de erros por parte do professor, ou seja, é possível o aluno voltar nos erros cometidos e ver as mensagens de seu professor os apontando, bem como fornecendo dicas de como terminar o exercício. Isso incentiva a comunicação entre professor e aluno, facilitando assim a troca de conhecimento.

Para Marczal (2012), os principais objetivos da ferramenta FARMA são:

- 1) Incentivar a construção de ao, na área da matemática, por parte dos professores e também dos aprendizes;
- 2) Proporcionar um ambiente para construção de OA matemáticos que seja de fácil utilização;
- 3) Incentivar o uso do erro como uma forma de aprendizagem, por meio das possibilidades: Do professor poder analisar os erros e acertos dos aprendizes; Do professor e/ou aluno retroceder ao contexto dos erros e acertos dos aprendizes;
- 4) Permitir a troca remota de mensagens entre os professores e aprendizes sobre os erros e acertos dos aprendizes;
- 5) Incentivar o uso da remediação aos erros a longo e curto prazo;
- 6) Promover uma avaliação formativa, diagnóstica e somativa. (MARCZAL, 2012, p. 129).

2 CONCEPÇÕES DE ERROS NO ENSINO-APRENDIZAGEM

Em relação à aprendizagem em matemática, devemos sempre levar em consideração tanto os erros como os acertos dos alunos. De acordo com Cury (2015, p. 63), “As respostas dos alunos a questão aberta nem sempre vão pelo mesmo caminho, ou seja, nem sempre tem o mesmo tema; assim, é necessário, praticamente em cada estudo, reinventar passar”. Para Cury (2015), ao analisar as repostas dos alunos requer por parte do professor uma atenção maior, pois nem sempre as respostas serão as mesmas, podem até chegar o mesmo resultado, mas por caminhos diferentes.

Para Marczał et. al. (2012),

Utilizar os erros dos aprendizes vem a ser um diferencial no processo de ensino-aprendizagem, principalmente quando mediado por computador, pois por intermédio dele, pode-se fornecer diversos mecanismos para que tanto o professor quanto o aluno possam fazer o uso do erro para ampliar ou aprofundar seu conhecimento. (MARCZAL et al., 2012, p. 4).

Segundo o autor acima, uma vez usado o mecanismo de remediar os erros através do computador, ocorre por parte do aluno um ganho de conhecimento, pois o mesmo é levado a buscar informações. De acordo com Cury (2015), na análise das respostas dos alunos, o importante não é o acerto ou erro em si, pois como afirma a autora,

[...] que são pontuados em uma prova de avaliação da aprendizagem -, mas as formas de se apropriar de um determinado conhecimento, que emergem na produção escrita e que podem evidenciar dificuldades de aprendizagem. (CURY, 2015, p. 65).

Cabe ao professor fazer uma análise bem elaborada diante do erro do aluno, para Dante (2009), quando o professor chega a perceber o erro, tem condições suficientes para fazer um planejamento, e poder chegar a tal dificuldade dos alunos. Dante (2009 apud MARCZAL, 2014, p. 130) destaca abaixo as seguintes vantagens de um planejamento acerca de um erro,

O ato de mostrar ao aluno onde, como e por que ele cometeu o erro ajuda-o a superar as lacunas de aprendizagem e equívocos de entendimento; com o repertório de todos os erros cometidos o professor saberá chamar a atenção para os pontos mais críticos e assim, diminuir a possibilidade de um novo erro.

Para atender os pontos acima destacados, a FARMA foi projetada por MARCZAL (2014) para ser uma ferramenta auxiliadora do professor neste processo de análise de erros.

3 A FERRAMENTA DE AUTORIA FARMA

Pretendemos com este capítulo mostrar a ideia central da FARMA, onde poderemos notar nitidamente o tripé desta ferramenta: Autoria, Interação e Retroação. Para tal, demonstraremos a construção de um OA, aplicado durante a pesquisa de mestrado.

3.1 Construção de Objetos de Aprendizagem com a FARMA

Primeiramente, o professor deve pensar no tema a ser abordado na ferramenta, nas questões, tópicos para auxílio ao aluno, tudo deve ter uma objetividade com o OA, ou seja, ser atraente ao aluno. Apresentaremos nesta seção, um exemplo de construção de um OA e sua contextualização. Em seguida, apresentaremos também os passos necessários para que se possa construir um OA. Como exemplo, será desenvolvido um OA composto de conceitos teóricos, que na FARMA chamamos de introduções, um exercício e 5 (cinco) questões sobre o OA Polígonos.

3.1.1 Delimitando o tema do OA

Tendo determinado tema, é de fundamental definir o seu objetivo, o qual deve ser uma breve descrição do OA, que destaque a importância do assunto abordado e o que será aprendido após a interação com o OA. Assim, toma-se como objetivo para o exemplo citado:

- Saber nomenclatura e elementos de um polígono;
- Aplicar corretamente as fórmulas do número de diagonais, da soma dos ângulos internos e as demais fórmulas relacionadas;
- Identificar e construir um polígono estrelado ou uma figura estrelada.

3.1.1.1 Introduções

A FARMA tem como objetivo a construção de um OA, formada por “Introduções”, que são apresentações de conceitos aos alunos, logo após,

apresenta-se exercícios para que, uma vez, visto as introduções, possam relacioná-los e resolver as questões propostas.

Pode-se dividir as “*Introduções*” em várias partes, de modo a proporcionar ao aluno uma melhor compreensão do que se pede nas questões, e fornecer informações para futuras pesquisas. É importante que as “*Introduções*” sejam bem elaboradas e objetivas, pois é ela que fornecerá informações necessárias para que o aluno venha a consultar para resolver as questões propostas nos exercícios. No exemplo, iremos dividir a introdução em 3 (três) partes principais, que mais adiante trataremos os detalhes:

- Introdução
- Exercícios
- Revisão

De acordo com a proposta da ferramenta, apresentamos a divisão da introdução em páginas, cada uma contemplando um determinado conteúdo sobre o tema proposto pelo professor.

✓ **Introdução**

Na figura 2, pretende-se apresentar o conteúdo a ser abordado, mostra-se algumas definições, bem como nomenclaturas de alguns polígonos, elementos, dentre outras informações. Esta página é uma apresentação.

FARMA HOME

Ferramenta de Autoria

Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem. Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática.

Elementos e nomenclatura

A palavra "polígono" vem da palavra em grego "poligonos" significa ângulos. Portanto, polígono significa ter

Elementos de um polígono convexo

O polígono convexo a seguir é indicado por ABCDE. Ne

- Cada segmento de reta que compõe o polígono é de \overline{EA} .
- As extremidades dos lados são os **vértices** do polígono. São os pontos: A, B, C, D e E.
- Cada segmento de reta que une dois vértices não consecutivos em um polígono é chamado de **diagonal**. São eles: \overline{AC} , \overline{AD} , \overline{BD} , \overline{BE} e \overline{CE} .
- O **ângulo interno** de um polígono é o ângulo formado por dois lados consecutivos: $\hat{A}BC$ ou \hat{b} , $\hat{B}CD$ ou \hat{c} , $\hat{C}DE$ ou \hat{d} , $\hat{D}EA$ ou \hat{e} , $\hat{E}AB$ ou \hat{a} .
- O **ângulo externo** de um polígono é o ângulo formado pelo prolongamento de um lado e o lado consecutivo: \hat{a}_1 , \hat{b}_1 , \hat{c}_1 , \hat{d}_1 e \hat{e}_1 .

Classificação dos polígonos

Os polígonos são nomeados de acordo com o número de ângulos/lados.

Número de lados ou ângulos	Nome do polígono	Representação
3	triângulo	
4		
5		
6		
7	heptágono	
8	octógono	
9	eneágono	
10	decágono	

Figura 2 – Tela Inicial da Introdução do OA-Polígonos.
Disponível em:

<http://farma.educacional.mat.br/published/los/594088ca23c024b8b7000001>.

Acesso em 06 de jun. de 2018.

Exercícios

Quanto à página de Exercícios, é composta por questões que se relacionam com os conteúdos vistos na página anterior. A figura 3 apresenta uma questão sobre a Introdução de Polígonos, ao tentar resolver, o aluno deve buscar informações na página feita pelo professor.

FARMA HOME Olá Fernando

Ferramenta de Autoria FARMA

Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem. Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática.

Considere as figuras abaixo e suas respectivas numerações para res:

2

4

6

10

12

14

Questão 1
Qual o somatório das figuras que correspondem aos polígonos não convexos?
Resposta:

Questão 2
Qual o somatório das figuras que correspondem aos polígonos convexos?
Resposta:

Questão 3
Como é chamado o polígono baixo?
 1) ENEÁGONO
 2) PENTÁGONO
 3) UNDECÁGONO
 4) ICOSÁGONO
 Resposta:

Figura 3 – Tela Inicial do Exercício do OA-Polígonos.
Disponível em:

<http://farma.educacional.mat.br/published/los/594088ca23c024b8b7000001/pag>

es/2. Acesso em 06 de jun. de 2018.

✓ **Revisão**

Nesta etapa, como apresenta-se na figura 4, há uma revisão de todos os conteúdos abordados na ferramenta. Neste exemplo, apresentamos um tópico de cada parte, duas questões que abordam a revisão do conteúdo apresentado na introdução, bem como uma relação com as questões propostas na mesma. Torna-se uma verdadeira revisão ao aluno.

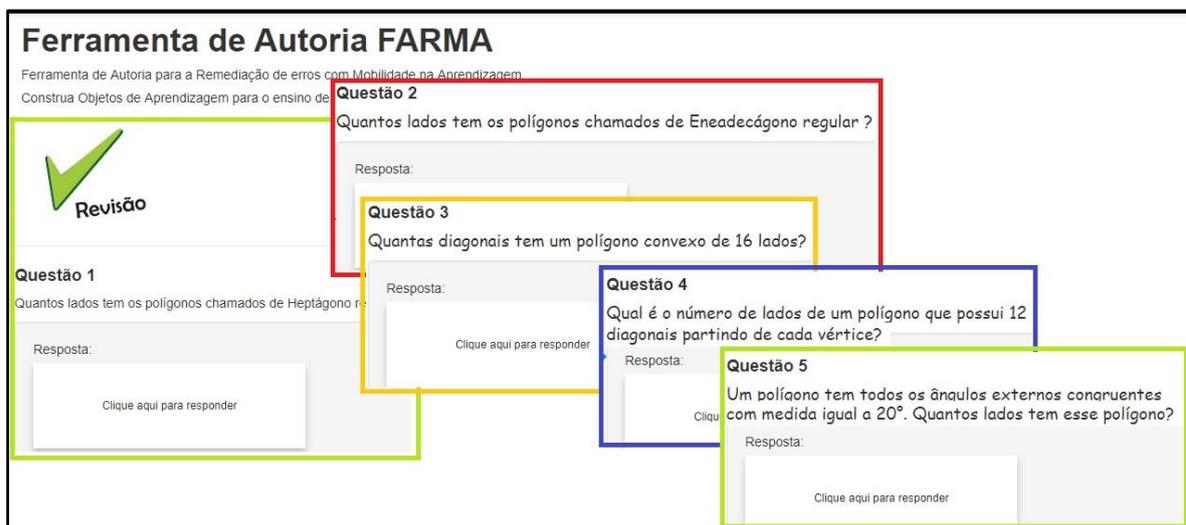


Figura 4 – Tela Inicial da Revisão do OA-Polígonos.
Disponível em:

<http://farma.educacional.mat.br/published/los/594088ca23c024b8b7000001/pages/7>. Acesso em 06 de jun. de 2018.

3.1.1.2 Exercícios no OA

Assim que for definido o conceito a ser estudado na introdução e, apresentado de forma clara ao aluno, o próximo passo é construir o exercício, fazendo uma conexão ao que foi apresentado na página anterior. Os exercícios são compostos por várias questões norteadoras, deve-se definir um enunciado principal e, posteriormente, as questões. A figura 5 apresenta uma introdução ao exercício sobre o tema proposto e a seguir apresenta-se questões sobre a mesma. É importante definir bem as questões e elaborar as respostas.

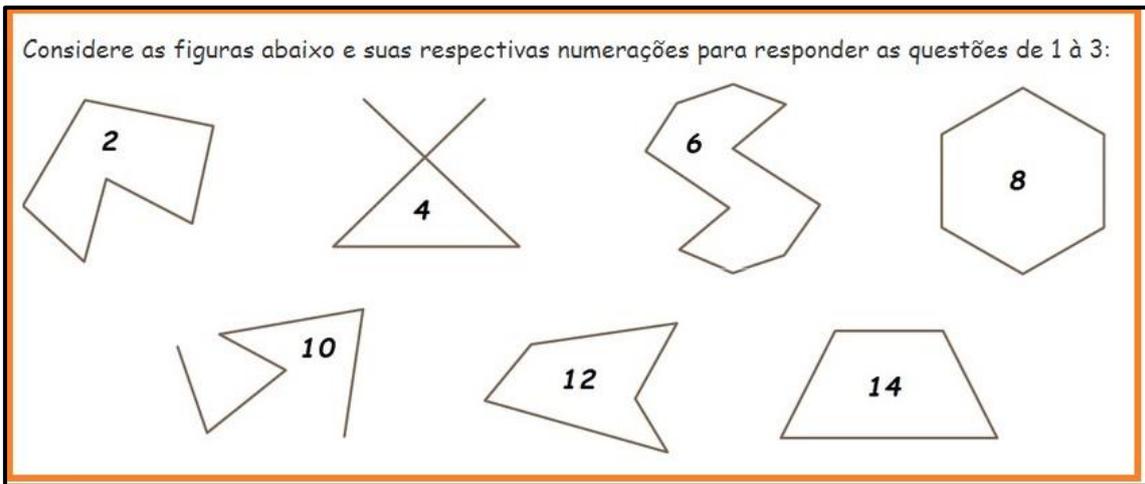


Figura 5 – Exercício 1 do OA-Polígonos.

Questão 1

Qual o somatório das figuras que correspondem aos polígonos não convexos?

Resposta: 20

Questão 2

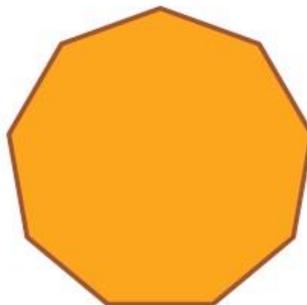
Qual o somatório das figuras que correspondem aos polígonos convexos?

Resposta: 22

Questão 3

Como é chamado o polígono abaixo?

- 1) ENEÁGONO
- 2) PENTÁGONO
- 3) UNDECÁGONO
- 4) ICOSÁGONO

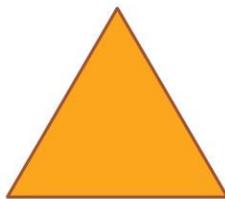


Resposta: 1

Questão 4

Como é chamado o polígono abaixo?

- 1) QUADRILÁTERO
- 2) PENTÁGONO
- 3) TRIÂNGULO
- 4) ICOSÁGONO



Resposta: 3

Questão 5

O tapete abaixo representa um polígono, o qual denominamos retângulo. De acordo com as afirmações a respeito dos elementos deste polígono, analise a questão abaixo:



Disponível em: < <https://br.pinterest.com/pin/388576274071170846/?lp=true>>.

- 2) Possui 4 vértices;
- 4) Possui 4 lados;
- 6) Possui 4 ângulos internos;
- 8) Possui 4 ângulos externos.

Considerando as afirmações, qual o somatório das corretas?

Resposta: 20

3.1.1.3 Remediação aos erros

O erro em matemática, muitas vezes, é considerado necessário para que se tenha uma aprendizagem mais significativa, pensando nisso, a FARMA apresenta mecanismos para fornecer ao aluno dicas para cada resposta incorreta apresentada. Com isso, o aluno tenta relacionar os *feedbacks* com os erros cometidos, a fim de tentar refazer a questão com sucesso. Após tentativas sem sucessos, o professor pode remediar os erros, apresentando

oportunidades ao aluno. De acordo com as questões apresentadas anteriormente, mostram-se as dicas no caso de erros dos alunos:

1ª Questão

- ✓ É apresentada uma dica ao aluno após um erro (ver figura 6).

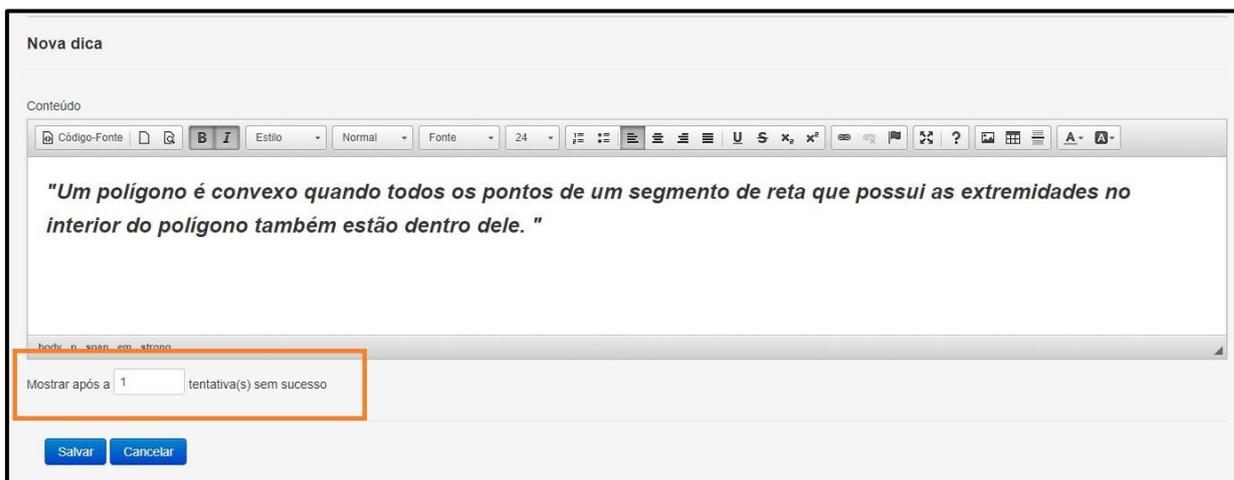


Figura 6 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 1.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ A figura 7 apresenta a dica após dois erros do aluno.

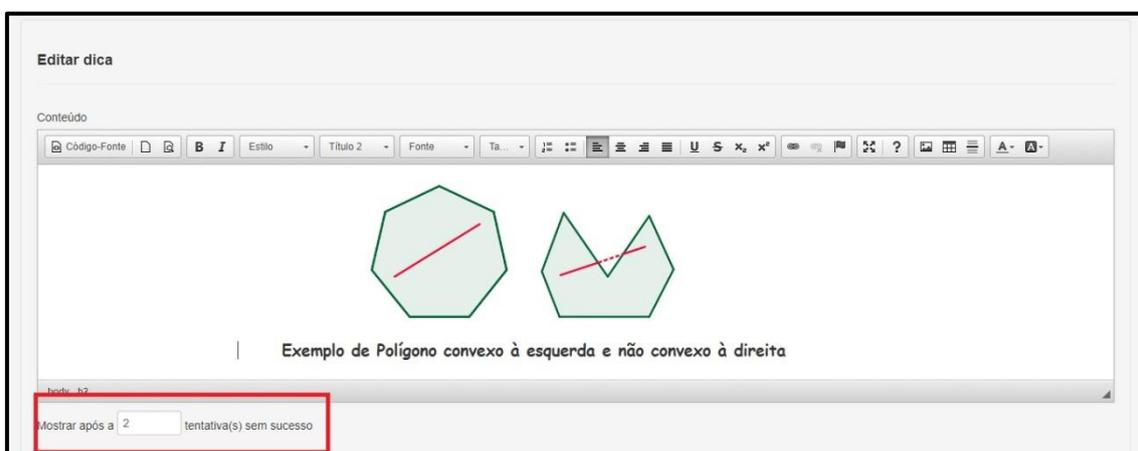


Figura 7 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 1.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Dica apresentada após três erros, de acordo com a figura 8

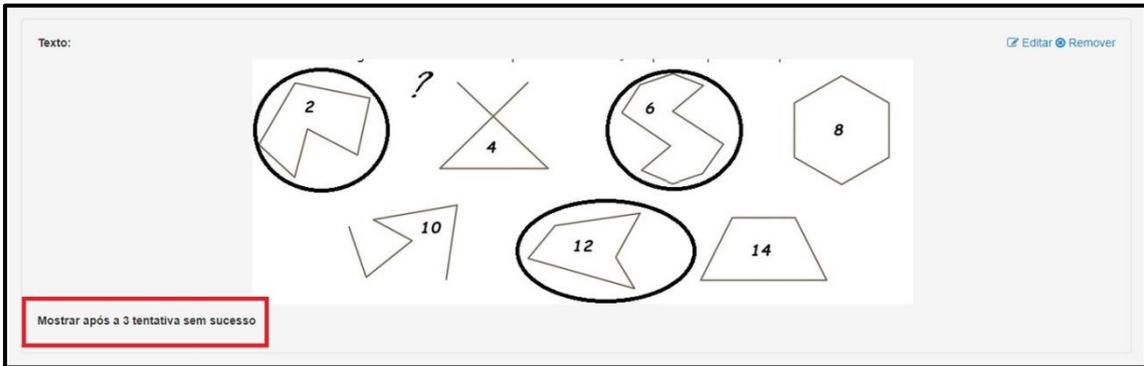


Figura 8 – Dica após três tentativas sem sucesso da questão 1.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

2ª Questão

✓ Primeira dica apresentada após um erro (ver figura 9).



Figura 9 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 2.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

✓ Segunda dica apresentada após dois erros (ver figura 10).

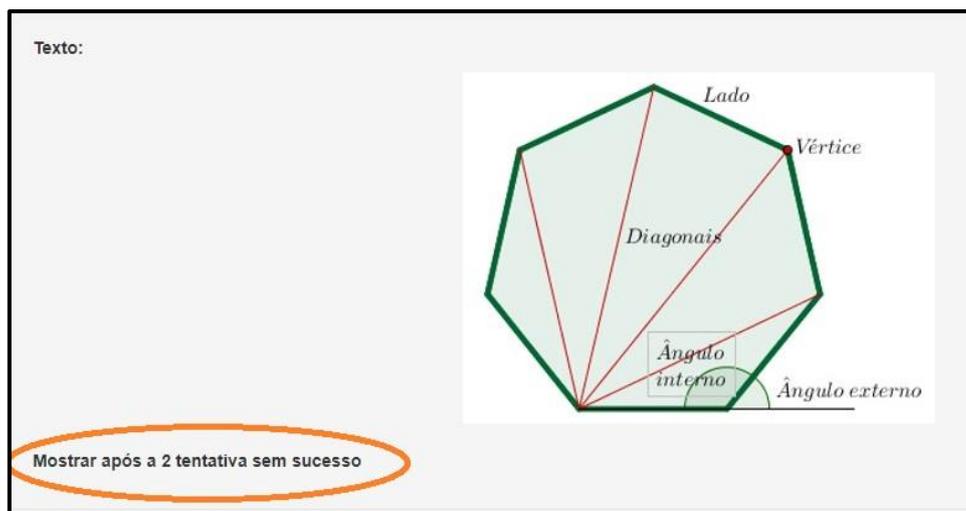


Figura 10 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 2.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Terceira dica após três erros (ver figura 11).

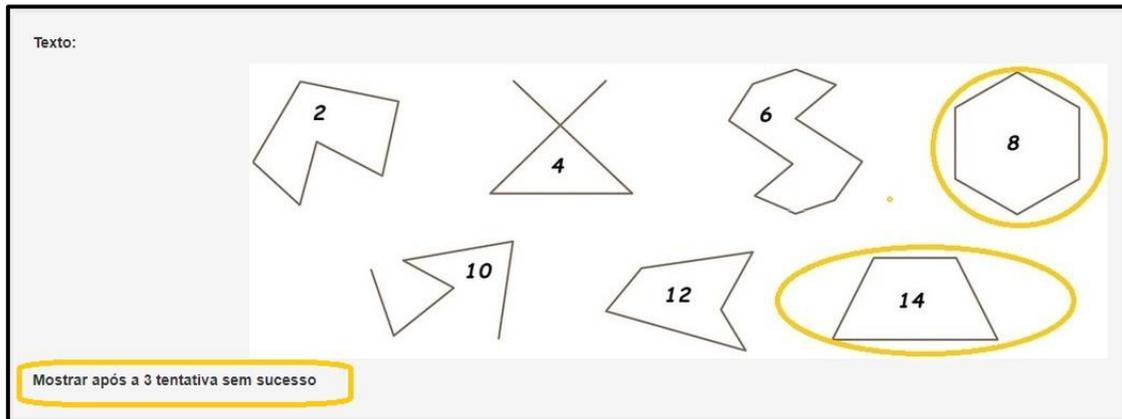


Figura 11 – Dica após três tentativas sem sucesso da questão 2.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Questão 3

- ✓ A figura 12 mostra uma dica após o primeiro erro.

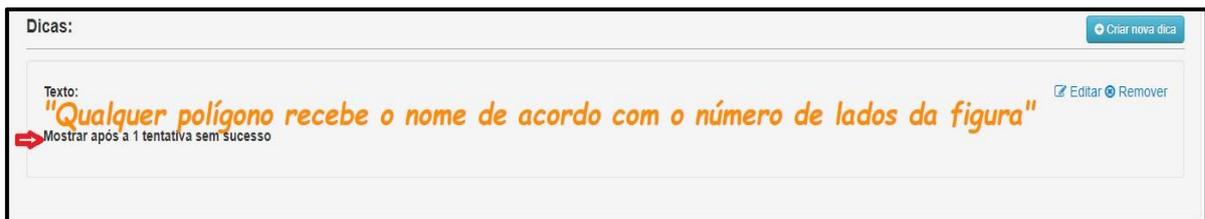


Figura 12 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 3.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Segunda dica que é apresentada ao aluno após dois erros (ver figura 13).

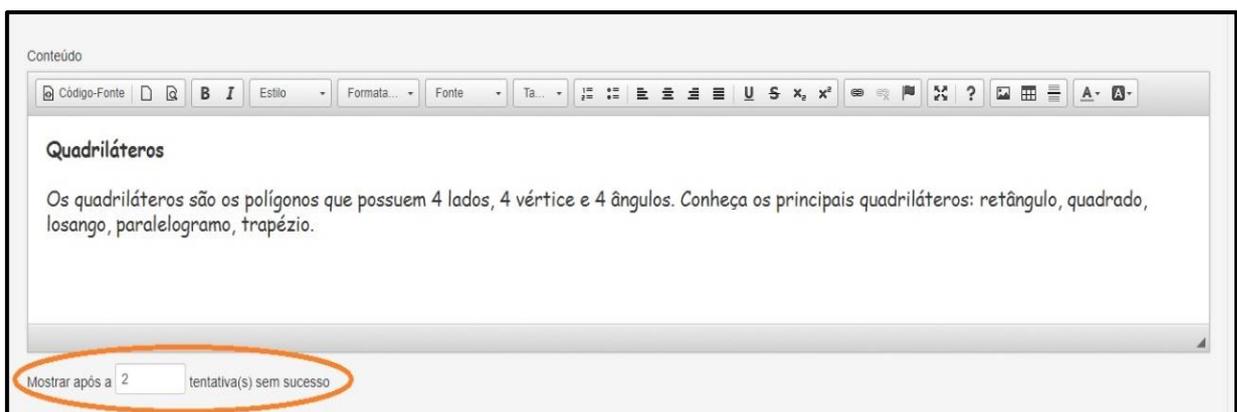


Figura 13 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 3.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Terceira dica após três erros dos alunos na questão (ver figura 14).

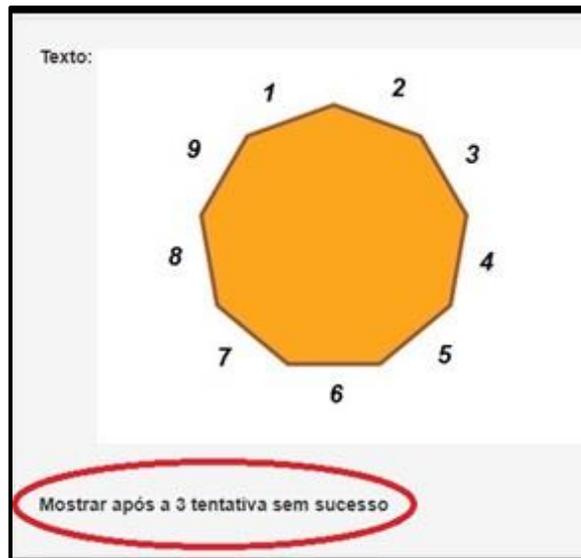


Figura 14 – Dica após três tentativas sem sucesso da questão 3.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Questão 4

- ✓ Primeira dica após um erro (ver figura 15).

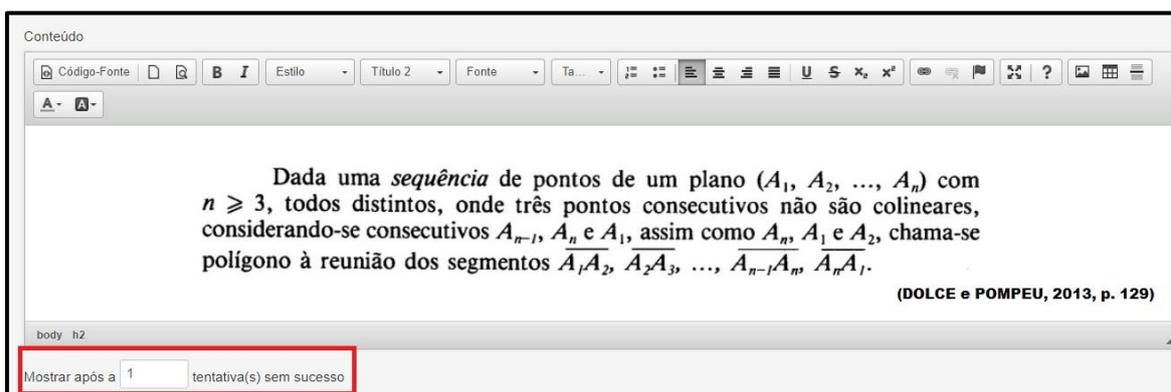


Figura 15 – Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 4.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Segunda dica apresentada após dois erros (ver figura 16).

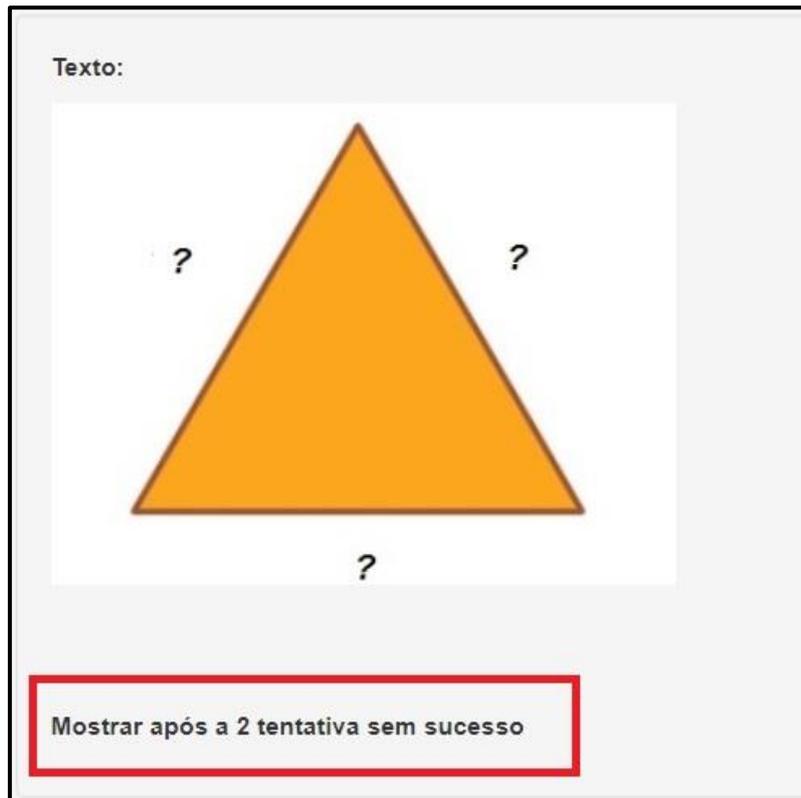


Figura 16 – Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 4.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Terceira dica apresentada após três erros (ver figura 17).

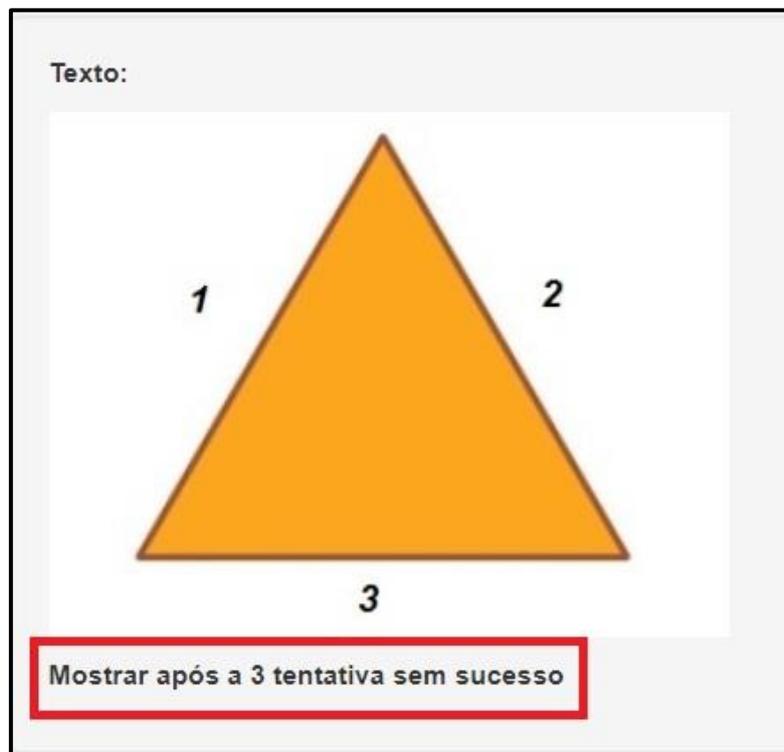


Figura 17 - Dica após três tentativas sem sucesso da questão 4.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

5ª Questão

- ✓ Primeira dica apresentada após um erro (ver figura 18).



Figura 18 - Dica após uma tentativa sem sucesso da questão 5.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ Segunda dica apresentada após dois erros (ver figura 19).

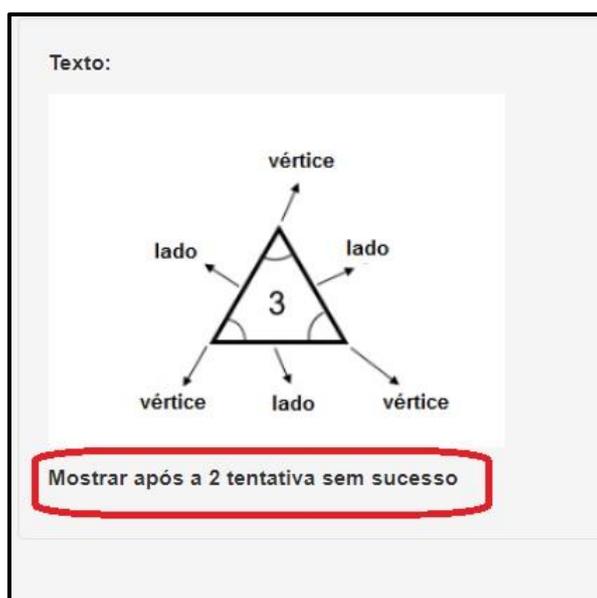


Figura 19. Dica após duas tentativas sem sucesso da questão 5.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- ✓ A figura 20 representa a terceira dica após três tentativas sem sucesso do aluno.

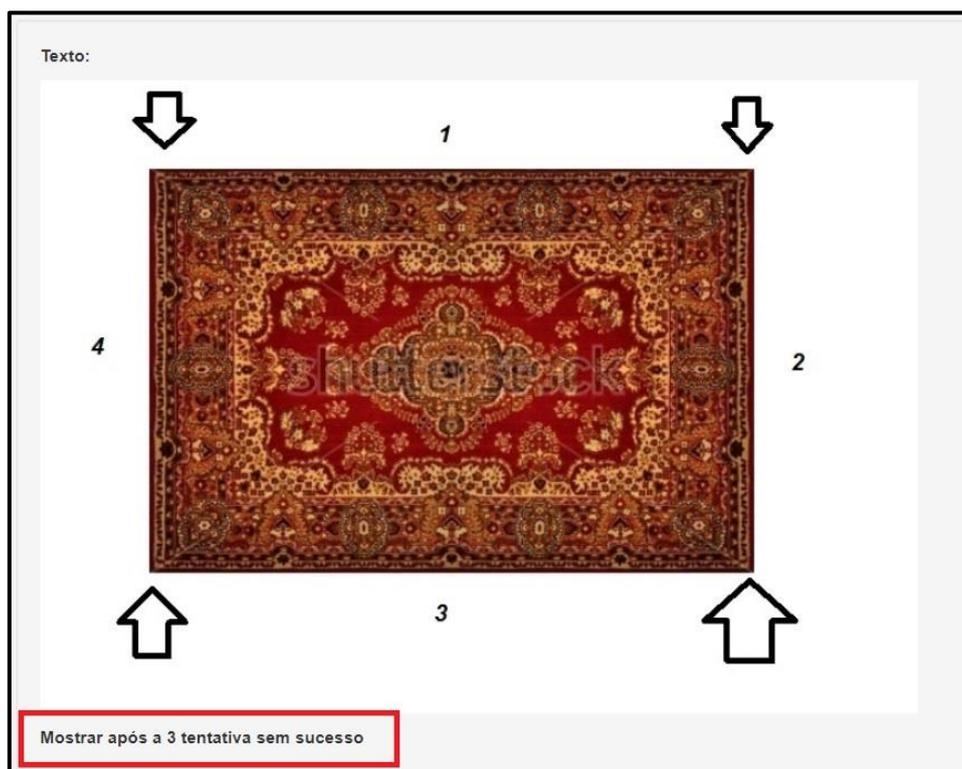


Figura 20 - Dica após três tentativas sem sucesso da questão 5.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

3.1.2 Construção do OA “Polígonos” na FARMA

Nesta seção, demonstraremos como construir o OA “Polígonos” na ferramenta de autoria FARMA. Destacamos que esta parte é de extrema importância ao professor, pois mostra-se aqui desde o início até a parte final da construção do OA.

3.1.2.1 Registro e Login

Para a utilização da ferramenta, inicialmente, você deve registrar-se e criar seu login e senha, conforme descrevemos a seguir. Siga os passos:

- ✓ Acesse (<http://farma.educacional.mat.br/>)
- ✓ Em seguida clicar no link “Registre-se” (ver figura 21).



Figura 21 - Tela Inicial para registro na FARMA.

Fonte: < <http://farma.educacional.mat.br/>>. Acesso em 06 de jun. de 2018.

- ✓ Preencher com os dados solicitados e clicar em “Registrar-se” (ver figura 22).

Figura 22 - Preenchimento do formulário de cadastro.

Disponível em: < <http://farma.educacional.mat.br/users/sign-up>>. Acesso em 06 de jun. de 2018.

Após o registro, automaticamente, você será redirecionado ao ambiente inicial da FARMA conforme a interface apresentada na figura 23.



Figura 23 - Tela inicial após o login na FARMA.

Disponível em: < <http://farma.educacional.mat.br/dashboard>>. Acesso em 06 de jun. de 2018.

3.1.2.2 Autoria do OA

Assim que você for redirecionado para interface inicial da FARMA, deve dar início ao processo de criação do OA. Cria-se os OAs, em partes. Insere-se primeiro um título, e uma breve descrição do que será proposto, logo em seguida, cria-se a introdução e, por fim, insere-se os exercícios e suas respectivas questões.

1º Passo: Clique em “Meus Objetos de Aprendizagem”, para dar início ao processo de criação do OA. Estão apresentadas, nesta área, todos os OA que você criou, como foi o seu primeiro acesso e registro, logo não terá nenhum para apresentar (ver figura 24).



Figura 24 - 1º Passo para criação de um OA.

Disponível em: <http://farma.educacional.mat.br/my-los>. Acesso em 06 de jun. de 2018.

2º Passo: Após o 1º passo, clicar em “Criar Objetos de Aprendizagem” (figura 25)

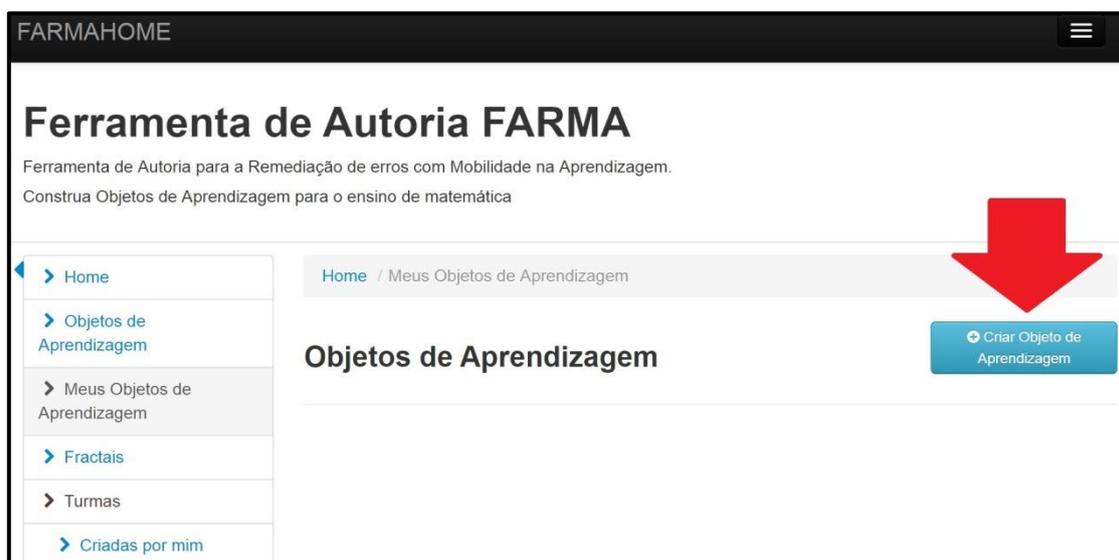


Figura 25 - 2º Passo para criação de um OA.

Disponível em: < <http://farma.educacional.mat.br/my-los>>. Acesso em 06 de jun. de 2018.

3º Passo: Agora você pode preencher os dados solicitados, que tem a seguinte composição: nome, descrição e publicar.

- NOME: Inserir o tema principal do OA;

- DESCRIÇÃO: Breve descrição, bem como o objetivo do OA;
- PUBLICAR: Disponibiliza o OA para interação.

Quanto ao campo “Disponibilizar OA para compartilhamento?”, você possibilita que outros autores possam visualizá-lo e pedir uma cópia para, posteriormente, editá-lo e adequar da forma que quiser. No exemplo abaixo, apresentamos a utilização das informações que foi apresentada no planejamento do OA. Assim que for preenchido os dados solicitados, clicar no campo “Salvar”, conforme a figura 26.

A imagem mostra uma interface de usuário para a criação de um Objeto de Aprendizagem (OA). À esquerda, há um menu lateral com opções como 'Meus Objetos de Aprendizagem', 'Fractais', 'Turmas', 'Criadas por mim', 'Que estou matriculado', 'Relatórios', 'Meu Progresso', 'Progresso dos Meus Aprendizes' e 'Meus Aprendizes'. O formulário principal contém os seguintes campos:

- Nome *: POLÍGONOS
- Descrição *: Pretende-se que os alunos sejam capazes de: Identificar polígonos
- 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

O botão 'Salvar' está destacado com um círculo laranja.

Figura 26 - 3º Passo para criação de um OA.

Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Assim que for preenchido o formulário, clicar em “*Salvar*” e em seguida você será redirecionado para a página dos “*Objetos de Aprendizagem*”, conforme a figura 27.



Figura 27 - Página “Objetos de Aprendizagens”.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Conforme destacado nos campos em verde, na figura 27, você pode visualizar o OA que acabou de construir, com esta etapa feita, podemos acessá-lo para poder aperfeiçoar sua criação, inserindo a introdução e os exercícios. Ao clicar em “*Visualizar OA*”, você terá uma prévia do OA.

3.1.2.3 Criando Introduções no OA “Polígonos”

Assim que for feita a primeira etapa, vamos inserir as introduções no OA. Conforme o planejamento do OA na FARMA, nossa introdução será dividida em três partes. Logo após a primeira etapa da criação do OA serão criadas as introduções.

- Introduções;
- Exercícios;
- Revisão.

Demonstramos aqui a criação de uma das partes, pois as demais partes seguirão os mesmos passos para a construção.

1º Passo: Clicar em “*Criar/Editar conteúdos do OA*”, de acordo com a figura 28.

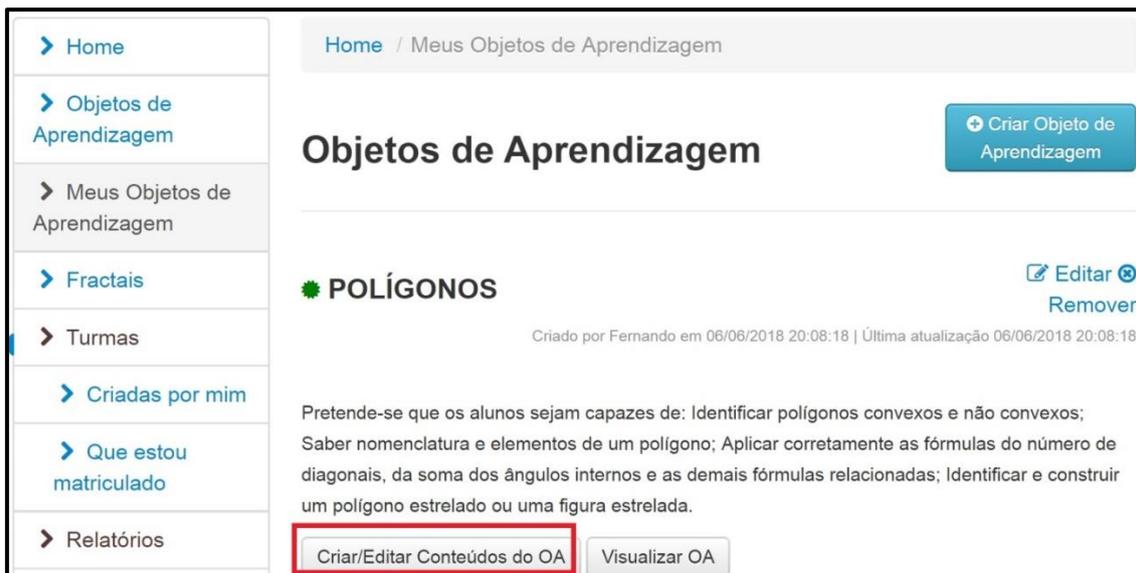


Figura 28 - 1ª etapa para criar parte das Introduções.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Você será redirecionado à página abaixo, conforme mostra a figura 29, em seguida clique no campo destacado em vermelho “Adicionar Introdução”.



Figura 29 - 2ª etapa para criar parte das Introduções.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Após clicar no campo em vermelho, “Adicionar Introduções”, indicado na figura 29, será aberta uma página com três campos: Título, Conteúdo e Publicar (conforme destacadas na caixa vermelha da figura 30). Denominaremos de “Capa” o título da primeira introdução. Conforme o planejamento do OA, o conteúdo será composto por uma imagem e texto. Para que esta parte da introdução apareça no OA, o campo publicar deve ser marcado. Com a tela aberta, você irá se familiarizar com a caixa destacada em

laranja, como aponta a figura 30, pois é bem parecida com a caixa de ferramenta do *Word*. Há possibilidade em aumentar o tamanho da fonte, bem como alterar a cor do texto. Pode-se também inserir *links* de outros *sites*, ou seja, oferece uma variedade de ferramentas para formatação ao professor-autor.

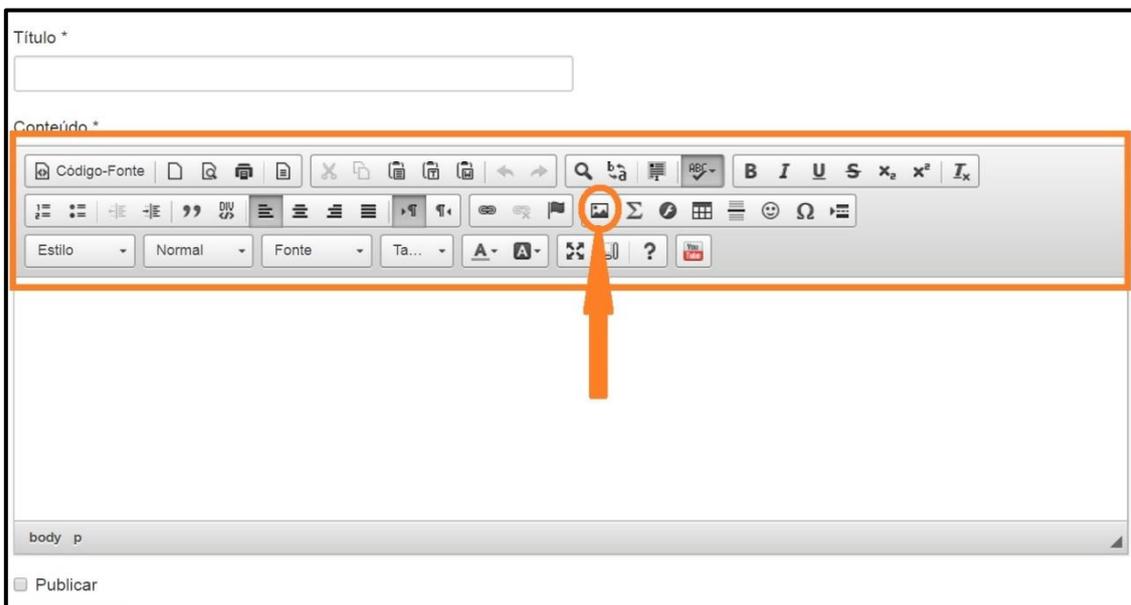


Figura 30 - 3ª etapa para criar parte das Introduções.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

A princípio, faremos um *upload* da imagem da introdução, clicando no ícone indicado pela seta, como mostra a figura 30. Nesta fase será aberto um campo representado pela figura 31, clique em “Localizar no Servidor”.

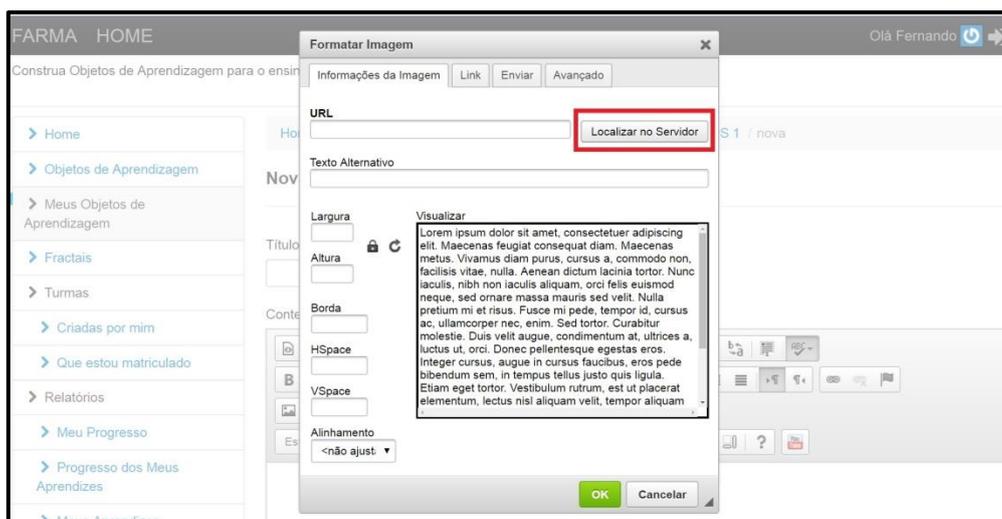


Figura 31: 1ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Após clicar no campo “Localizar no Servidor”, será aberto uma página como mostra a figura 32, logo após clique em “upload” e escolha a imagem que está armazenada em sua pasta de arquivos. Orientamos que o professor tenha uma pasta contendo todas as imagens a serem utilizadas na FARMA.

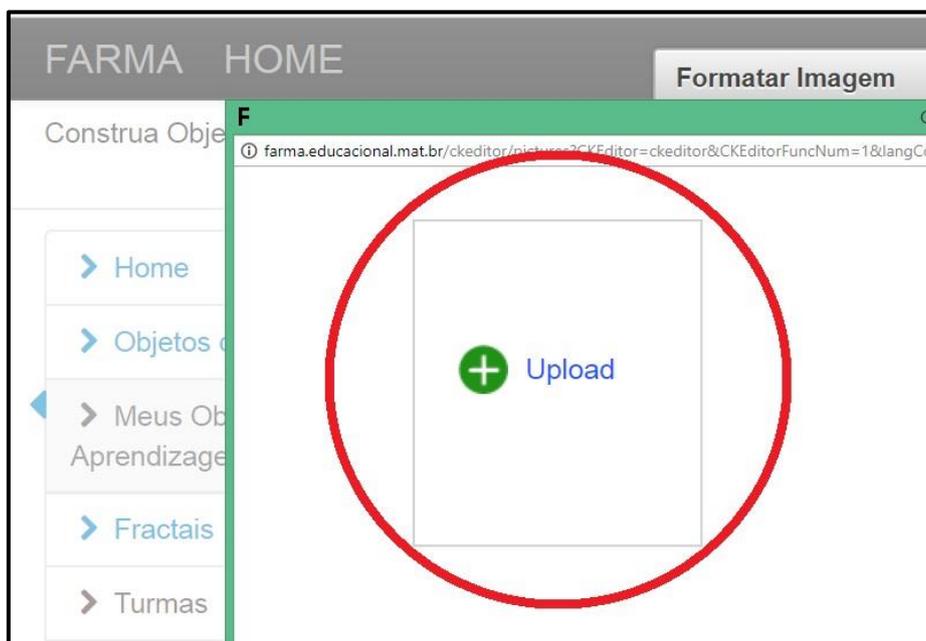


Figura 32: 2ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Em seguida a imagem será carregada, como mostra a figura 33.

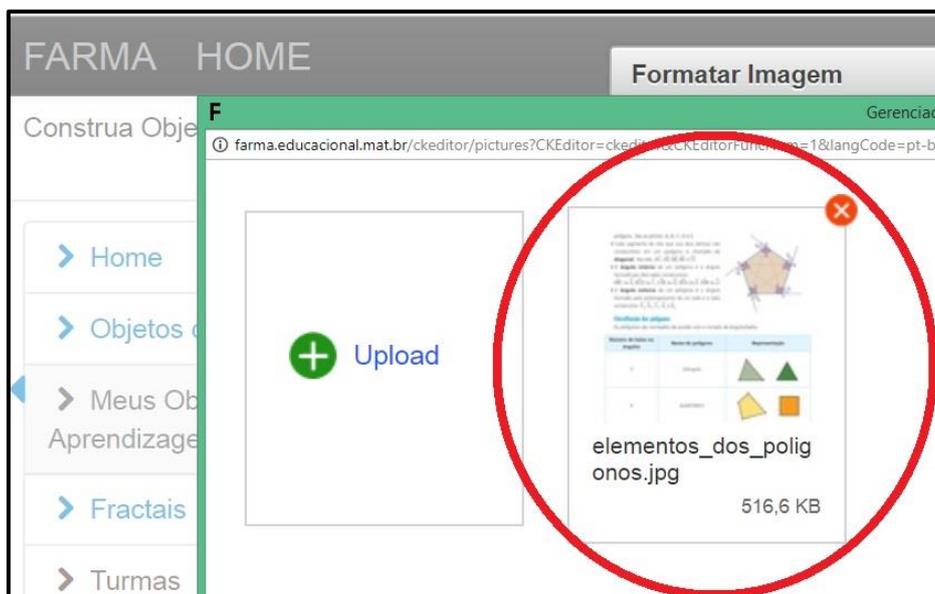


Figura 33 - 3ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Assim que aparecer a página acima, clique em “OK”, de acordo com a figura 34.

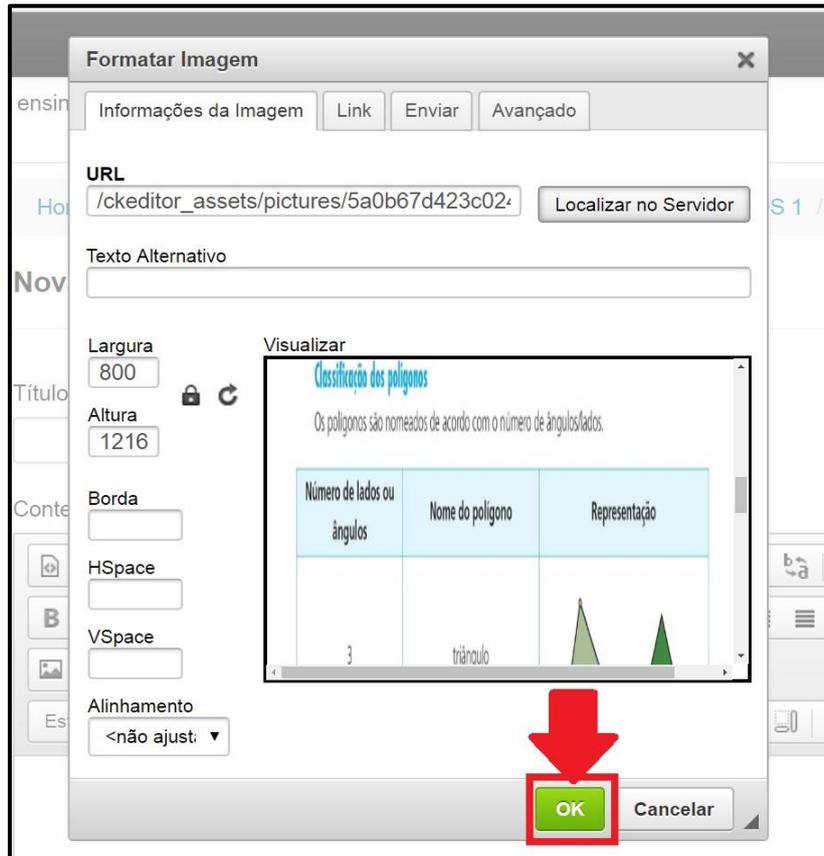


Figura 34 - 4ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Logo após essas etapas, a imagem será adicionada ao ambiente e pronta para edição com as ferramentas disponíveis (de acordo com a figura 35).

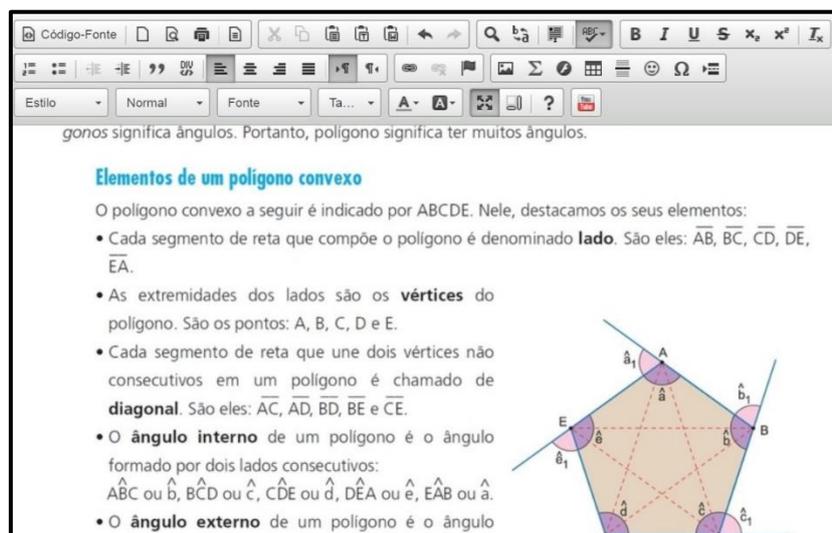


Figura 35 - 5ª Etapa para adicionar imagem à Introdução.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Em seguida, você já pode digitar o texto que planejou para o OA, utilize as ferramentas para formatação, tanto do texto quanto das imagens, assim que finalizar, basta clicar em “*Salvar*”. Adiante, abrirá uma página conforme apresentamos na figura 36, com as seguintes opções:

- **Colocar na Ordem que quiser as introduções:** Para isto, basta clicar sobre o símbolo  e mover para cima ou para baixo cada introdução até a posição que deseje;
- **Editar as introduções:** Clicar na caixa demarcada em verde;
- **Excluir a introdução:** Clicar na caixa demarcada em vermelho;
- **Detalhes da Introdução:** Clicar na caixa demarcada em amarela.



Figura 36 - 5ª etapa para criar parte das Introduções.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Os passos para inserir as próximas introduções seguem as mesmas etapas do que foi apresentado até aqui. Uma vez que todas as introduções forem criadas, deve-se estipular uma ordem pra serem apresentadas ao aluno, basta clicar sobre o símbolo  e mover para cima ou para baixo cada introdução até a posição que desejar.

3.1.2.4 Criando Exercícios no OA “Polígonos”

Quanto ao processo de criação de exercícios, deve-se permanecer na página “*Conteúdos do OA Polígonos*”, e clicar no campo “*Adicionar exercício*” indicado pela flecha vermelha na figura 37.



Figura 37 - 1ª etapa para construção do exercício.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Neste ponto é onde será definido o enunciado do exercício. Preencha os campos pedidos: Título e Enunciado. Não deixe de marcar o campo publicar, para que fique disponível no OA. A figura 38 mostra um exemplo de como deverá ficar esta interface.

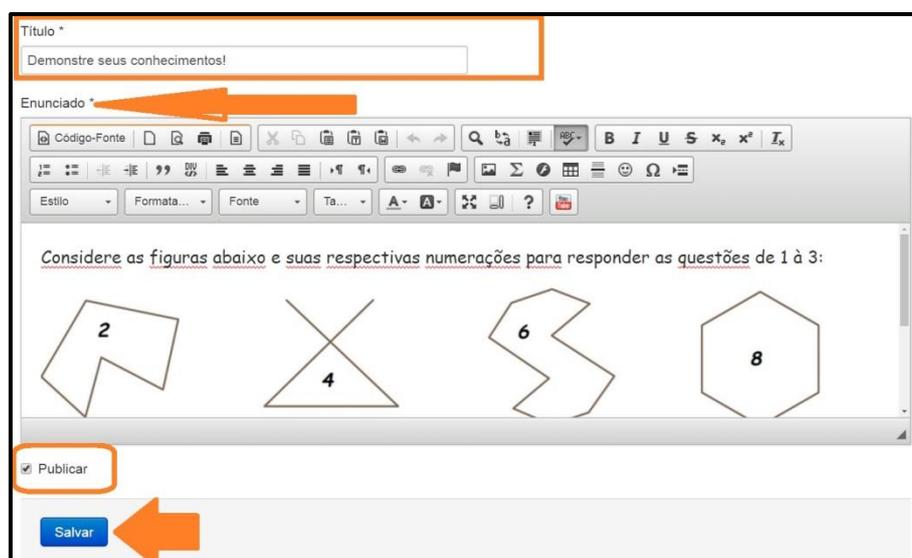


Figura 38 - 2ª etapa para construção do exercício.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Depois de conferir tudo, clique em “salvar”, em seguida abrirá uma janela - conforme a figura 39 -, então você deve clicar em adicionar “Questões” para dar início ao processo de criação das questões que estão sendo relacionadas com o Exercício.



Figura 39 - 3ª etapa para construção do exercício.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Você será redirecionado à página para que possa criar as questões referentes ao exercício apresentado supracitado. Para tal, basta clicar no campo “*Criar questão*” como mostra a figura 40.

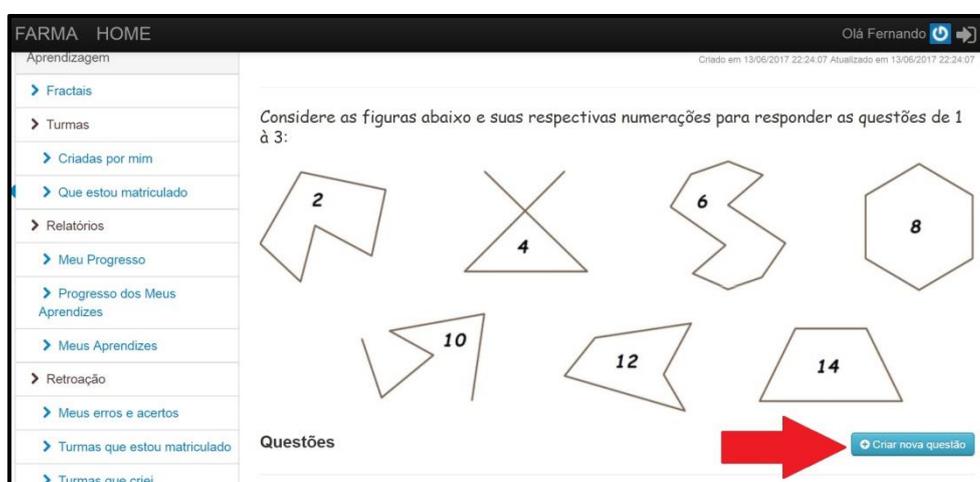


Figura 40 - 4ª etapa para construção do exercício.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

A questão tem a seguinte composição: título, enunciado, uma resposta correta, opção publicar e a opção para que se possa considerar a quantidade de casas decimais para comparar as respostas. Apresentamos na figura 41 os campos preenchidos conforme proposto na questão 1 do OA.

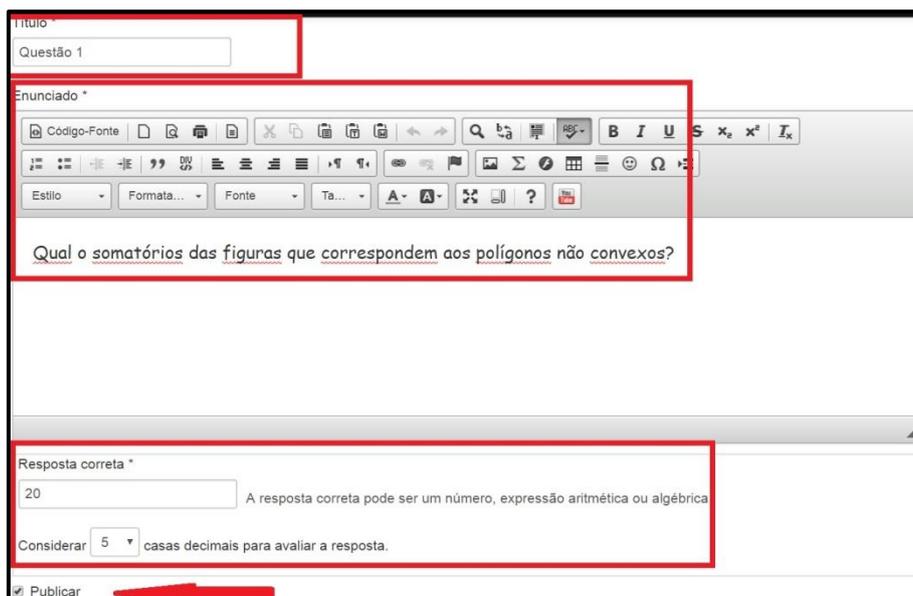


Figura 41 - 5ª etapa para construção do exercício.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Assim que for salva a questão, é importante testar a resposta, para isso, deve-se clicar no espaço em branco conforme a janela A da figura 42, onde há uma frase “*Clique aqui para responder*”, logo abrirá uma página de acordo com a janela B (também da figura 42). Você poderá observar que aparecerá um teclado virtual, nele deve digitar a resposta, em seguida clique em enviar.

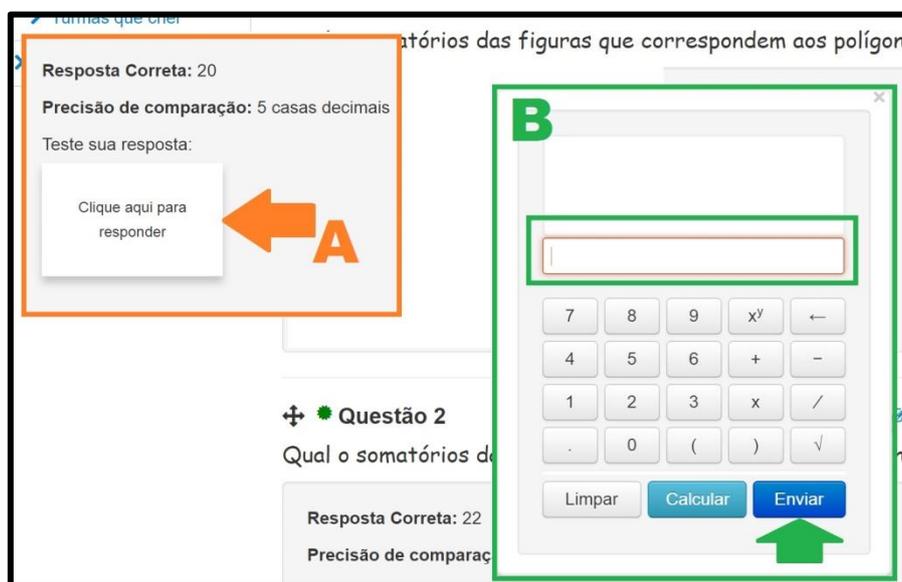


Figura 42 - 6ª etapa para construção do exercício.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

A ferramenta avalia a resposta, de acordo com a resposta escolhida como certa, na fase de construção dos exercícios. Assim que clicar aparecerá

um *feedback*, como indica a figura 43, alertando sobre o resultado, ou seja, se está certo ou errado.

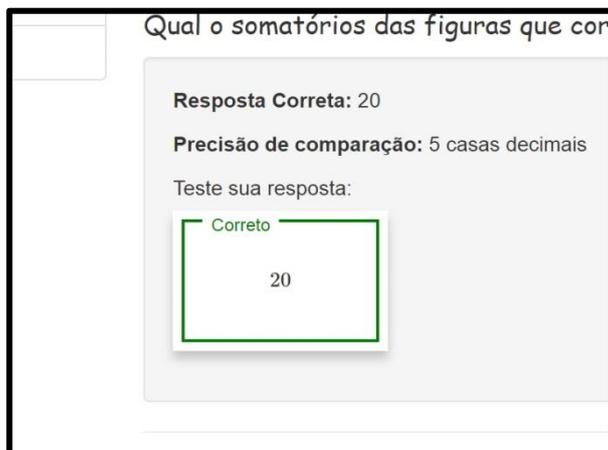


Figura 43 - 7ª etapa para construção do exercício.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

3.1.2.5 Criando Remediação de Erros para o OA “Polígonos”

Podemos acrescentar dicas a uma questão existente, sendo que a quantidade de dicas é determinada pelo criador dos OA. Tais dicas são apresentadas à medida que os alunos erram os exercícios.

1ª Etapa: Para inserir as dicas à questão criada, clique em “Dicas” e, logo após, no botão “Criar dicas”, conforme indicado na figura 44.

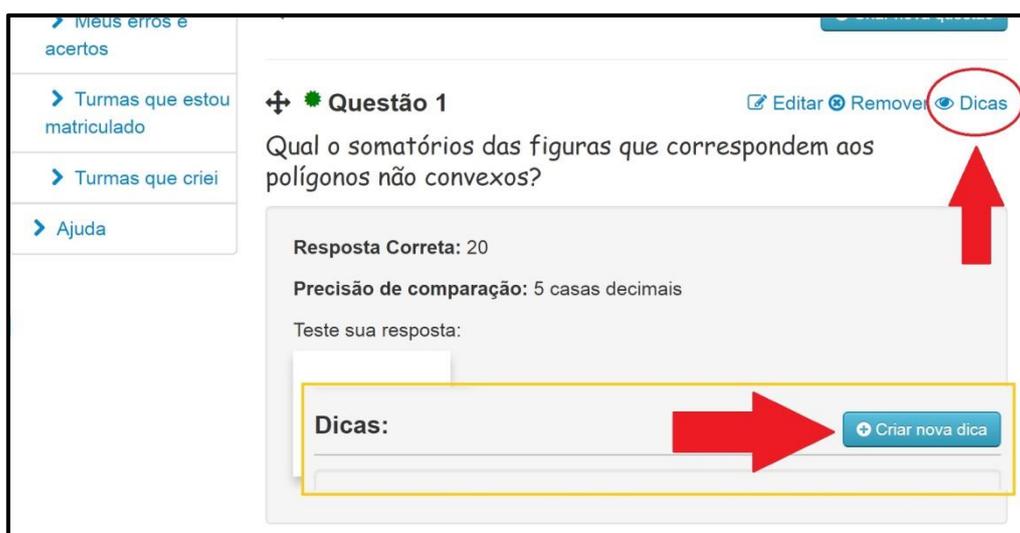


Figura 44 - 1ª Etapa para criação de remediação.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

2ª Etapa: Na figura 45, apresentamos os campos a serem preenchidos para que você determine quando será adicionada a dica, ou seja, depois de

quantos erros aparecerá o *feedback* ao aluno, já no campo “Conteúdo”, você apresentará a dica.

A imagem mostra a interface de criação de uma dica, intitulada "Nova dica". No topo, há uma barra de ferramentas com opções como "Código-Fonte", "Estilo", "Formata...", "Fonte" e "Ta...". Abaixo, há um campo de texto grande para o conteúdo da dica. Na parte inferior, há um campo rotulado "Mostrar após a" com o valor "1" e o texto "tentativa(s) sem sucesso". Abaixo disso, há dois botões: "Salvar" e "Cancelar".

Figura 45 - 2ª Etapa para criação de remediação.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Ao clicar em “Salvar”, é importante que teste este comando. Para que se possa fazer isso, basta inserir uma resposta incorreta, que o sistema já acusará o erro. Observe a figura 42, a qual apresenta um exemplo.

A imagem mostra a interface de resposta incorreta. No topo, há o texto "Resposta Correta: 20" e "Precisão de comparação: 5 casas decimais". Abaixo, há o texto "Teste sua resposta:". À esquerda, há um campo de resposta com o valor "15" e o rótulo "Incorreto". À direita, há uma caixa de dica com o texto "Resposta Incorreta, analise a dica e tente novamente". Abaixo disso, há o texto "Tentativa: 2" e "Dica: 1". A dica em si é: "**Um polígono é convexo quando todos os pontos de um segmento de reta que possui as extremidades no interior do polígono também estão dentro dele.**".

Figura 46 - Apresentação de uma remediação no caso de uma tentativa incorreta.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

3.1.3 Cadastro de turmas e inserção do OA

Para uma melhor organização da disposição dos OAs, para os alunos, é interessante o recurso de “Criar Turmas”, ou seja, a FARMA por meio de turmas organiza os OAs para que os alunos inseridos na plataforma possam interagir com a ferramenta, facilitando assim um controle maior do professor. Na turma, o professor-autor pode deixar disponível quantos OA preferir, a um determinado grupo de alunos. Para acessar os OAs, o aluno deve-se cadastrar na turma, para isso o professor irá criar um código de acesso e fornecê-lo aos aprendizes.

Siga os seguintes passos para criação das turmas:

1º Passo: Acessar no menu, “*Turmas - Criadas por mim*”, no campo onde a seta vermelha está indicando na figura 47.



Figura 47 - 1º Passo para criação de Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

2º Passo: Abrirá uma página com todas as turmas que você tem cadastrada, no exemplo, como é a primeira turma não aparecerá nenhuma. Para criar turma, clique no campo assinalado em vermelho na figura 48, “*Criar Nova Turma*”.



Figura 48 - 2º Passo para criação de Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Ao cadastrar a turma, defina um nome, uma chave de acesso, marque a opção para deixar a turma em aberto, com isso ela está liberada para futuras matrículas, em seguida selecione o OA que deseja inserir para a turma. A chave de acesso deve ser repassada aos alunos, para que os mesmos possam se matricular. Veja a figura 49.

A screenshot of the 'Nova turma' form. The breadcrumb is 'Home / Minhas turmas / nova'. The form has three input fields: 'Nome *' with 'FARMA', 'Código de acesso *' with 'FARMA2018', and 'Turma: *' with two radio button options. The first option is 'Aberta: Aprendizizes podem se inscreverem na turma.' and is selected. The second option is 'Fechada: Não permite novas matrículas, fica disponível para os alunos matriculados, porém não aceita mais respostas.' Red arrows point to the asterisks on the first two fields and the selected radio button.

Figura 49 - 3º Passo para criação de Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

3.1.4 Matriculando-se na turma e acesso ao OA

Para se matricular em uma turma, o aluno deve inserir a chave de acesso, obtida junto ao professor criador da mesma.

- Acesse no menu “Turmas - Que estou matriculado”, conforme indicado na figura 50.



Figura 50 - 1º Passo para matricular-se em Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- A figura 51 apresenta o campo “Ver todas as turmas”, para visualizar as turmas disponíveis, clique na parte demarcada em vermelho.



Figura 51 - 2º Passo para matricular-se em Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- Ao encontrar a turma que pretende se matricular, o aluno insere a chave de segurança, e clica em “Matricular-se” como mostra a figura 52.



Figura 52 - 3º Passo para matricular-se em Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

- O aluno será redirecionado à página onde se encontram as turmas que ele está cadastrado. Assim, ele deve clicar em “Ver Objetos de Aprendizagem” e sobre a descrição do OA, para poder acessá-lo, de acordo com a figura 53.



Figura 53 - 4º Passo para matricular-se em Turmas.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

3.1.5 Progresso do Usuário

O “Progresso do Usuário” permite ao aluno ver sua evolução durante a interação com o OA. A figura 54 representa o exemplo de um progresso durante a realização de um exercício. A porcentagem da barra destacada em laranja sempre vai crescer de acordo com as respostas corretas. Cria-se uma grande expectativa no aluno ao ver o seu progresso, pois acaba sendo um incentivo a ele terminar a interação com 100% de aproveitamento.

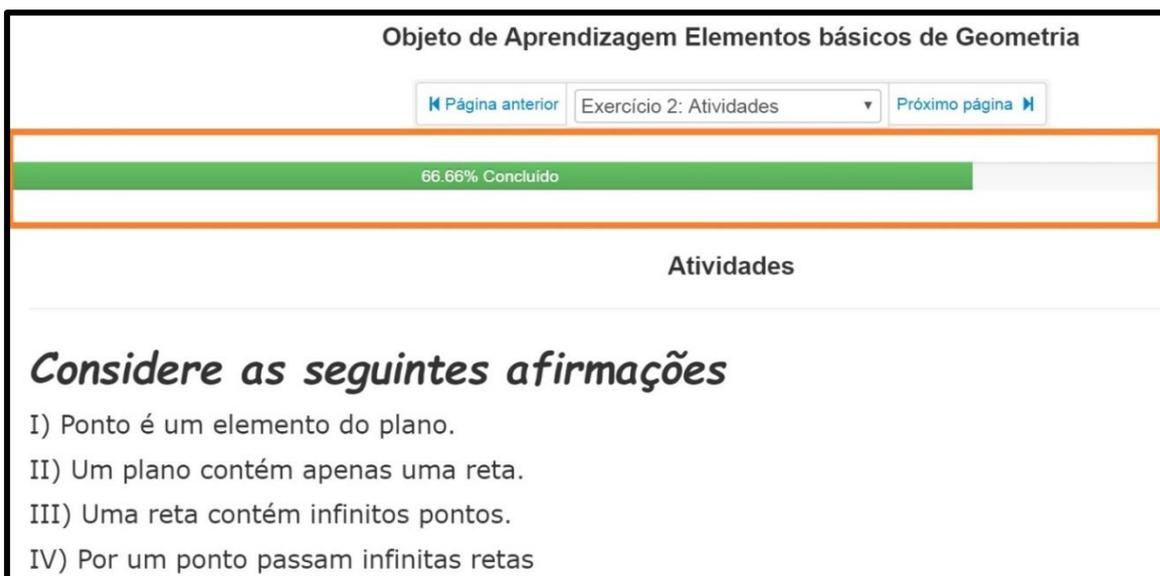


Figura 54 - Barra de Progresso do usuário no OA.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

É possível também ver o “Meu Progresso”, clicando em Relatórios > Meu Progresso, localizados no menu à esquerda, conforme a figura 55. Com isso, o aluno verá o OA que interagiu e, também, acompanhar o seu desempenho.



Figura 55 - Barra de Progresso, por meio do MENU – MEU PROGRESSO.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

O Professor pode acompanhar, de maneira simultânea, o progresso de todos os alunos, no momento da interação. Basta ir em Menu > Relatórios > Progresso dos Meus Aprendizes. Em seguida, deve localizar a turma e o OA, sendo assim, será listado, conforme a figura 56, a lista com todos os alunos, bem como seus respectivos progressos.

Em “*Visão do Aprendiz sobre o OA*”, o professor pode ter a visão no momento exato da interação do aluno e, também, os exercícios, acompanhados das respostas, suas respectivas dicas, enfim um panorama completo do OA, no momento exato de sua interação.



Figura 56 - Barra de Progresso dos meus aprendizes.
 Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

3.1.6 Retroação e Remediação de Erros

Uma característica fundamental da FARMA é o fato do professor ter um relatório dos erros cometidos pelos alunos no momento exato, com precisão de horas, minutos e segundos. Com esse mecanismo de memória da ferramenta, professores e alunos podem visualizar o momento exato dos erros ou acertos. Com isso, a FARMA apresenta uma espécie de ‘bate papo”, onde professores e alunos podem trocar mensagens entre si e, juntos, comentarem tanto sobre os erros como os acertos.

Há três formas para que os alunos acessem seus erros e acertos, e dois para os professores acessarem a dos alunos. Os discentes podem acessar pelas respostas enviadas durante a interação com o OA, através da sua linha do tempo, e também pela busca das respostas. Para o professor, através da linha do tempo do aprendiz e pela busca por respostas.

3.1.6.1 Linha do Tempo do aluno

Com a “linha do tempo”, fica mais fácil ao professor ter acesso às informações inerentes aos passos dos alunos durante a interação com a FARMA, além do professor ter esta visão privilegiada, o aluno também pode consultar sua própria linha do tempo. Para ter acesso à linha do tempo dos alunos, o professor deve acessar através do *Menu > Relatórios > Progresso dos meus aprendizes* (ver figura 56). Para os aprendizes, por meio do *Menu > Relatórios > Meu progresso* (ver figura 55). A figura 57 apresenta a linha do tempo de um aluno.

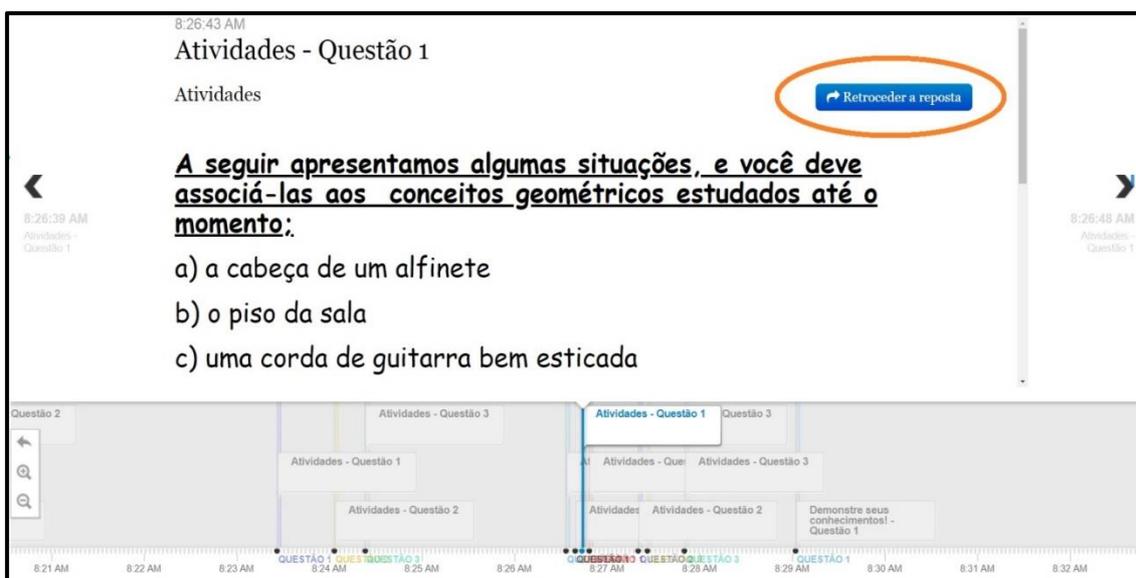


Figura 57 - Linha do Tempo de um aluno.

Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Através da “Linha do Tempo”, é possível retroceder as respostas no momento exato da sua ocorrência, para tal, basta clicar em “Retroceder Resposta” (circulada de laranja), com isso abrirá o exercício com o momento do erro em determinado contexto.

3.1.6.2 Buscando Erros e acertos

No menu da FARMA, conforme a figura 58, podemos observar que há três seções para retroação das respostas dos alunos, que são:

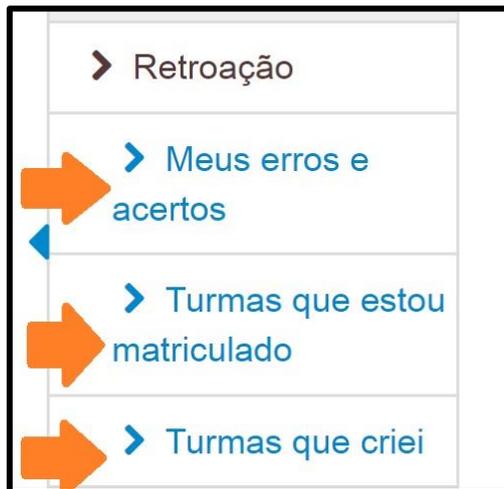


Figura 58 - Mecanismo de busca de erros para Retroação.
Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA.

Meus erros e acertos

Através deste campo, é possível ter acesso a todos os erros e acertos durante a interação com a FARMA, pois ficam armazenadas no sistema.

Turmas que estou matriculado

Em “Turmas que estou matriculado”, é possível também que o aluno veja os erros dos demais colegas, sendo assim pode-se ter uma colaboração entre os alunos, um pode ajudar ao outro para que o mesmo possa atingir o progresso de 100%.

Turmas que criei

Esta etapa é de extrema importância ao professor, pois permite ter uma visão geral de todos os erros e acertos de seus alunos matriculados. A ideia é que o professor utilize para retroagir os erros com seus aprendizes, ou seja, fornecendo *feedbacks*. Qualquer um desses menus, os erros e acertos são apresentados em uma tabela. Para retroagir, basta clicar sobre as respostas, onde aparecerá um campo para diálogo. Há possibilidades de filtrar por turma, OA, enfim, possui uma série de organização para melhor trabalho e entendimento do professor frente à turma.

3.1.7 Compartilhamento de OA

Com a FARMA, é possível compartilhar os OAs com demais professores. Uma vez que é marcado para compartilhamento, o OA fica disponível em *Menu > Objetos de Aprendizagem* (ver a figura 59). Pode-se observar nesta área todos os OAs feitos, não só pelo professor-autor, mas como de todos que usam a ferramenta FARMA; é possível solicitar uma cópia ao autor, do OA do seu interesse, por sua vez o autor receberá uma mensagem, dizendo se ele aceita disponibilizar a cópia ou não, em caso afirmativo o OA aparecerá em sua lista de Objetos de Aprendizagens.

Com os compartilhamentos, bem como solicitações de cópias, tornam os OAs independentes, pois se outra pessoa alterar o formato da cópia que foi fornecida, nada afeta o original.



Figura 59 - Objetos de Aprendizagem compartilhados.

Fonte: Gerada pelo autor através da captura de tela da FARMA (Acesso em 07 de jun. de 2018).

4 ATIVIDADES COM O OA “ELEMENTOS BÁSICOS DA GEOMETRIA”

Apresentamos neste capítulo uma sequência de atividades com o OA “**ELEMENTOS BÁSICOS DA GEOMETRIA**”. Tal OA produzido na pesquisa de mestrado está disponível na FARMA, para compartilhamento. Basta o professor seguir os passos supracitados que irá encontrar todos os OAs disponíveis. Delinearemos aqui um OA, porém na pesquisa foram utilizados nove OAs. Ao final, apresentamos uma relação com o nome de cada um para que você possa encontrá-los na FARMA e utilizá-los em sala de aula.

4.1 Objetivo do OA “Elementos Básicos da Geometria”

No quadro 01, apresentamos as habilidades que se espera que o aluno tenha após a interação com o ao, através da FARMA.

Objeto de Aprendizagem	Conteúdo	Habilidades
Elementos Básicos da Geometria.	1) Ponto, Reta e Plano. 2) Segmentos de Reta.	<ul style="list-style-type: none">• Saber identificar ponto, reta e plano, bem como nomeá-los adequadamente;• Identificar um segmento de reta e, a partir deste conceito, saber distinguir entre segmentos de retas colineares, segmentos de reta não colineares, segmentos de reta consecutivos e segmentos de reta não consecutivos.

Quadro 1 - Programação do OA “Elementos Básicos da Geometria”.

4.2 Aplicação do OA “Elementos Básicos da Geometria”

Apresentamos a seguir, as interfaces e comentários sobre as atividades propostas no OA em questão. A figura 60 nos mostra a interface inicial do OA, a qual se chama introdução.

Ferramenta de Autoria FARMA
 Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem.
 Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática

Objeto de Aprendizagem Elementos básicos de Geometria

[Página anterior](#) | [Introdução 1: O que é Geometria](#) | [Próxima página](#)



A **Geometria** é o estudo das formas dos objetos presentes na natureza, das posições ocupadas por esses objetos, das relações e das propriedades relativas a essas formas. Pode-se dizer também, que ela é construída sobre objetos primitivos: ponto, reta, plano, espaço, entre outros. Esses objetos não possuem definição, mas possuem características que possibilitam sua identificação. Fazendo uso desses objetos primitivos é que são definidas as primeiras **formas geométricas** do plano: segmentos de reta, polígonos e ângulos. A partir delas, é feita a definição de distância entre dois pontos, da qual depende a definição de círculo. Tudo isso serve como base para a construção da **geometria espacial**. A **geometria** também é responsável por propriedades das **figuras geométricas**. Essas propriedades nada mais são do que resultados de relações analisadas nos objetos e figuras geométricas. Desse modo, a **geometria** é construída relacionando objetos básicos a fim de obter objetos mais elaborados. Estes são relacionados entre si para chegar a objetos ainda mais elaborados e assim sucessivamente.

Divisões da geometria

Atualmente a geometria é dividida em dois conjuntos: Geometria Euclidiana e Geometrias não Euclidianas.

(Adaptado de <http://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-geometria.htm>)




Acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=XuJpwCFL1xA>

Figura 60 - Introdução do OA “Elementos Básicos de Geometria”.

Fonte: FARMA (Disponível em:

< <http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b>>. Acesso em 07 de jun. de 2018).

Nesta interface, os alunos têm contato com algumas definições sobre geometria, bem como um vídeo musical, com algumas definições animadas para poder prender um pouco atenção. Na figura 61, tem-se a segunda interface do OA na FARMA, onde há algumas definições simplificadas sobre Ponto, Reta e Plano. Esta etapa na FARMA também se chama introdução.

Ferramenta de Autoria FARMA
 Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem.
 Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática

Objeto de Aprendizagem Elementos básicos de Geometria

[Página anterior](#) | [Introdução 2: Ponto, Reta e Pla](#) | [Próxima página](#)

Ponto, Reta e Plano

Você já deve ter visto um pouco de Geometria no decorrer dos anos escolares, e ter percebido que podemos encontrá-la de variadas formas ao nosso redor. Vamos agora trabalhar com algumas das ideias fundamentais dessa área de estudo, que tem encantado o ser humano desde a Antiguidade. Para começar, veremos os chamados **conceitos primitivos**, isto é, noções da Geometria que são aceitas sem definição: **Ponto, Reta e o Plano**.

PONTO



Vistas à distância, as estrelas nos dão a ideia de um **ponto geométrico**. A mesma ideia surge das marcas feitas pela ponta do lápis em uma folha de papel ou pela areia espalhada sobre uma superfície. Para indicar pontos, geralmente usamos letras maiúsculas do nosso alfabeto: **A, B, C, etc.**

O **ponto** não possui forma nem **dimensão**. Isso significa que o ponto é um objeto **adimensional**. Um dos usos mais importantes do ponto refere-se à **localização geográfica**. Os **pontos** são os objetos que melhor representam as localizações porque oferecem precisão. Se, no lugar de ponto, usássemos um **quadrado**, em que lugar do quadrado estaria a localização precisamente?

1. Disponível em: <https://www.resumoscolar.com.br/fisica/por-que-as-estrelas-piscam/>

RETA



As cordas esticadas de um violão ou o encontro de duas paredes dão a ideia de **reta geométrica**. Para indicar retas, geralmente usamos letras minúsculas do nosso alfabeto. Ex.: **r, s, t** etc. Por isso, dizemos que esses exemplos dão ideia de reta geométrica, já que a reta não tem início nem fim, ou seja, é **infinita**. Note que as cordas do violão têm limites definidos, têm início e fim.

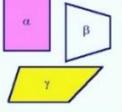
2. Disponível em: <http://violaogospel.com/15-cordas-do-violao-como-sao-fabricadas/#sthash.3QYKFqcc.dpts>

PLANO



A superfície de uma lousa ou de um espelho, o vidro de uma janela ou o piso de uma quadra de esportes sugerem a ideia de **plano geométrico**. Para indicar planos, geralmente usamos letras minúsculas do alfabeto grego: **α (alfa), β (beta), γ (gama)**.

Assim como a reta, o plano também é **infinito**.



3. Disponível em: <https://pt.pinterest.com/irepny/green-blackboard-chalk-white-1690634.html>

Figura 61 - Introdução 2 do OA “Elementos Básicos de Geometria”.

Fonte: FARMA (Disponível em:

< <http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/2>>.

Acesso em 07 de jun. de 2018).

Algumas definições dos demais conceitos são dados na figura 62, as quais também chamamos de introdução, simplesmente por trazer conceitos prévios antes dos exercícios.

PONTOS COLINEARES

Quando três ou mais pontos pertencem a uma mesma reta, dizemos que eles são colineares.

A, B e C são colineares.

A, B e C não são colineares.

A reta é um ente primitivo. Por dois pontos distintos passa uma única reta.

Para representarmos uma semirreta, usamos a notação \overrightarrow{AB} . Isso quer dizer que a reta começa no ponto A e passa por B.

Para representarmos a semirreta, podemos utilizar outro ponto, como:

Para representarmos um segmento de reta, usamos \overline{AB} .

O plano não tem fronteiras e é ilimitado em todas as direções.

O plano da mesa é uma superfície plana; assim se você imaginar que ela se estende em duas direções, encontrará um plano. Uma parede, uma folha de papel e o chão são exemplos de superfícies planas. Sua notação é feita com letra gregas.

Para representar uma reta, usamos dois pontos distintos pertencentes a ela. No exemplo anterior, os pontos usados são A e B, e podemos utilizar notação para reta r com letras minúsculas. A semirreta possui origem, isto é, possui início, mas não tem fim.

A palavra "segmento" vem do latim *segmentum*, que significa "corte".

Quando consideramos uma parte do plano, temos uma superfície plana.

Note que semirreta \overrightarrow{AB} é diferente da semirreta \overrightarrow{BA} .

O segmento de reta de extremidades A e B é o conjunto de todos os pontos da reta compreendidos entre A e B, incluindo as extremidades A e B. Existem infinitos pontos entre as extremidades de um segmento.

Figura 62 - Introdução 3 do OA "Elementos Básicos de Geometria".

Fonte: FARMA (Disponível em:

< <http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/3>>.

Acesso em 07 de jun. de 2018).

Na figura 63, apresentamos a quarta interface que foi aplicada aos alunos, pois nela foram explorados conceitos de segmentos de reta.

Segmentos de Reta

Os segmentos são consecutivos quando a extremidade de um deles coincide com a extremidade do outro.

\overline{AB} e \overline{BC} são consecutivos	\overline{PQ} e \overline{QS} são consecutivos	\overline{XY} e \overline{WZ} não são consecutivos

Obs.: Portanto, eles são consecutivos quando estão coladinhos pelas pontinhas!

Os segmentos são colineares quando estão numa mesma reta.

\overline{AB} e \overline{CD} são colineares	\overline{OP} e \overline{PQ} são colineares	\overline{RS} e \overline{SV} não são colineares

Os segmentos são congruentes quando possuem a mesma medida.

Segmentos congruentes

Nesse caso, temos: $CD \cong DE$ e $DE \cong EF$. Representamos segmentos congruentes por meio do símbolo \cong : $CD \cong DE$, $EF \cong FG$.

Figura 63 - Introdução 4 do OA "Elementos Básicos de Geometria".

Fonte: FARMA (Disponível em:

< <http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/4>>.

Acesso em 07 de jun. de 2018).

Após as introduções, as seções eram de atividades relacionadas ao OA, a figura 64 nos mostra a atividade 1, onde estava diretamente ligada ao conceito de ponto, reta e plano.

Observe a imagem abaixo;

Questão 1
De acordo com o que foi visto na Introdução, quantos pontos podemos observar na imagem acima?

Resposta:

Clique aqui para responder

Questão 2
Imagine três pontos (P, Q e R) não alinhados. Quantas retas eles determinam?

Resposta:

Clique aqui para responder

Figura 64 - Exercício 1 do OA “Elementos Básicos de Geometria”.

Fonte: FARMA (Disponível em:

<<http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/5>>.

Acesso em 07 de jun. de 2018).

No que se diz respeito à atividade 2, há a abordagem dos conceitos vistos de segmentos de retas, bem como atividades que se referem aos conceitos de plano. Ver figura 65.

FARMA HOME

Ferramenta de Autoria FARMA
Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem.
Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática

Objeto de Aprendizagem Elementos básicos de Geometria

Página anterior Exercício 2: Atividades Próximo página

Atividades

Considere as seguintes afirmações

I) Ponto é um elemento do plano.
II) Um plano contém apenas uma reta.
III) Uma reta contém infinitos pontos.
IV) Por um ponto passam infinitas retas

Questão 1
Considerando as afirmações acima, quantas são verdadeiras?

Resposta:

Clique aqui para responder

Questão 2
Se cada segmento mede uma unidade u , responda:
Quantas unidades de medida u possuem o segmento AF?

Resposta:

Clique aqui para responder

Questão 3
Em relação à questão anterior, quantas unidades de medida u possui o segmento AD?

Resposta:

Clique aqui para responder

Figura 65 - Exercício 2 do OA “Elementos Básicos de Geometria”.

Fonte: FARMA (Disponível em:

<<http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/6>>. Acesso em 07 de jun. de 2018).

Enquanto isso, a atividade 3, como está demonstrada na figura 66, versa sobre conteúdos de segmentos colineares, buscando as concepções dos alunos vistas na FARMA.

The screenshot shows the FARMA web interface. At the top, it says 'FARMA HOME' and 'Ferramenta de Autoria FARMA'. Below that, it states 'Objeto de Aprendizagem Elementos básicos de Geometria'. There are navigation buttons for 'Página anterior', 'Exercício 3: Atividades', and 'Próxima página'. The main content area is titled 'Atividades' and contains the following text: 'A seguir apresentamos algumas situações, e você deve associá-las aos conceitos geométricos estudados até o momento:'. Below this, there is a list of six items: a) a cabeça de um alfinete, b) o piso da sala, c) uma corda de guitarra bem esticada, d) um grão de areia, e) o piso de uma quadra de vôlei, f) a capa de um livro?, g) a linha de um caderno. To the right of the list, there are three question boxes. 'Questão 1' asks for the number of points identified. 'Questão 2' asks for the number of lines found. 'Questão 3' asks for the number of planes found. Each question box has a 'Resposta:' field and a 'Clique aqui para responder' button.

Figura 66 - Exercício 3 do OA “Elementos Básicos de Geometria”.

Fonte: FARMA (Disponível em:

<<http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/7>>. Acesso em 07 de jun. de 2018).

Após as introduções e as atividades, encontra-se uma página para os exercícios que chamamos de “Demonstre seus conhecimentos”, parte dedicada a uma pequena revisão. Ver figura 67.

FARMA HOME

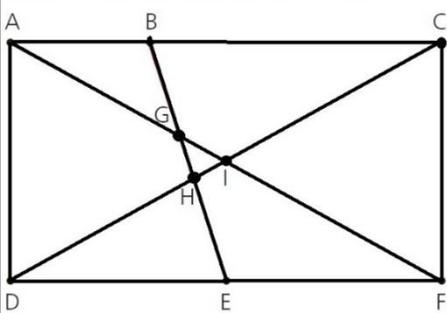
Ferramenta de Autoria FARMA

Ferramenta de Autoria para a Remediação de erros com Mobilidade na Aprendizagem.
Construa Objetos de Aprendizagem para o ensino de matemática

Objeto de Aprendizagem Elementos básicos de Geometria

[Página anterior](#) | [Exercício 4: Demonstre seus cc](#) | [Próxima página](#)

Analisar a Figura abaixo e responder as questões que se seguem;



Questão 1
De acordo com a Introdução II, onde vimos sobre segmentos consecutivos, analisando a Figura acima, quantos **SEGMENTOS CONSECUTIVOS E COLINEARES** podemos encontrar?
Resposta:

Questão 2
Ainda sobre a Figura acima, quantos **SEGMENTOS CONSECUTIVOS E NÃO COLINEARES** podem ser encontrados?
Resposta:

Questão 3
Quantos segmentos **NÃO CONSECUTIVOS E COLINEARES** podem ser encontrados?
Resposta:

Questão 4
Existem segmentos **NÃO CONSECUTIVOS E NÃO COLINEARES**? Se sim, quantos?
Resposta:

Clique aqui para responder

Figura 67 - Exercício 4 do OA “Elementos Básicos de Geometria”.

Fonte: FARMA (Disponível em:

< <http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b/pages/8>>.

Acesso em 07 de jun. de 2018).

Ao desenvolver as atividades, os alunos podiam ver seu progresso em forma de porcentagem, bem como o professor tem a possibilidade pela ferramenta de ver simultaneamente cada progresso, como foi tratado no capítulo anterior.

4.3 Relação de OA para compartilhamento

Caro professor, deixamos aqui, conforme pode-se ver no quadro 02, a relação dos OAs e seus respectivos *links*, aplicados durante a pesquisa de mestrado. Ressaltamos que todos esses Objetos de Aprendizagem se encontram para compartilhamento. Cabe ao professor acessar a FARMA, como foi explanado no capítulo 3 deste manual, para poder usar em suas aulas. Esperamos que seja de grande importância para o trabalho de vocês.

Objeto de Aprendizagem	<i>links de acesso ao OA</i>
Elementos Básicos da Geometria	http://farma.educacional.mat.br/published/los/590bcae023c024d19200006b
Formas Geométricas I	http://farma.educacional.mat.br/published/los/591a70d623c024d662000001
Formas Geométricas II	http://farma.educacional.mat.br/published/los/5924790123c024d8cc000001
Perímetro de Figuras Geométricas	http://farma.educacional.mat.br/published/los/592e050923c024e87d000001
Ângulos	http://farma.educacional.mat.br/published/los/5937505923c0244a2600002a
Polígonos	http://farma.educacional.mat.br/published/los/594088ca23c024b8b7000001
Circunferências e Círculos	http://farma.educacional.mat.br/published/los/595ae70d23c0241408000001

Ângulos e arcos de uma circunferência	http://farma.educacional.mat.br/published/los/595af85423c024f19a000018
Olha os Teoremas!	http://farma.educacional.mat.br/published/los/595b0e2723c024c37f00002b

Quadro 2 - Programação dos OAs utilizados na Pesquisa.

Convém ressaltar, que os conteúdos e habilidades propostos em cada OA tem por base a proposta oficial do Estado de São Paulo (2011). As atividades elaboradas, bem como os conteúdos, foram adaptados do material didático do sistema do Colégio Objetivo³, Dolce e Pompeo (2013) e Brancalhão et. al. (2015). Em relação às figuras utilizadas nos OAs, possuem autorização para sua utilização do centro e artes gráficas do Colégio Objetivo, conforme consta no Anexo I.

³ Disponível em: < https://www2.objetivo.br/central_fundamental2.asp>. Acesso em 04 jun. 2018

REFERÊNCIAS

BETTIO, Raphael Winckler, MARTINS, Alejandro. **Objetos de Aprendizado: Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância**. Cortez, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto42.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

BRANCALHÃO, A.; BERTOLINI, M. T. C.; GEROTE, M. I. A.; BOVINO, S. R. K. **A Coleção didática do Sistema de Ensino Objetivo: Matemática**. n. 6. São Paulo: Ed. Objetivo, 2015.

CURY, H. N. **Análise de Erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

DANTE, L. R. **Matemática Contexto e Aplicações**. São Paulo: Ática, 2009.

DOLCE, O.; POMPEO, J. N. **Fundamentos da Matemática Elementar 9: Geometria Plana**. 9. ed. São Paulo: Atual, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MARCZAL, D. **Farma: uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos**. 2014. Tese de doutorado em Informática. Universidade Federal do Paraná. 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1884/37363>> Acesso em: 04 jun. 2018.

MARCZAL, D.; DIRENE, A. "FARMA: Uma ferramenta de autoria para objetos de aprendizagem de conceitos matemáticos". In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 23, Rio de Janeiro, 2012. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1724>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

MOURA, V. A. B. **Avaliação do impacto da retroação na aprendizagem apoiada por uma ferramenta educacional**. 66 p. Dissertação (Mestrado em Informática). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

MUSSOI, E. M.; FLORES, M. L. P.; BEHAR, P. A. Avaliação de objetos de aprendizagem. In: Congresso Ibero-americano de Informática Educativa. **Anais eletrônicos...** Santiago, 2010. Disponível em: <<http://www.tise.cl/volumen6/TISE2010/Documento18.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

NASCIMENTO, A.C.A. **Objetos de Aprendizagem: A distância entre a promessa e a realidade**". In: Prata, C.L; Nascimento, A.C.A (orgs.). **Objetos de Aprendizagem: Uma proposta de recurso pedagógico**. Brasília: MEC, SEED. 2007, p. 135-143.

SHARPLES, M. Disruptive Devices: mobile technology for conversational learning. **International Journal of Continuing Engineering Education and Lifelong Learning**, n. b12, p. 504-520, 2002. Disponível em:

<https://researchgate.net/profile/Mike_Sharples/publication/245528132_Disruptive-Devices-Mobile-Technology-for-Conversational-learning/links/00b4954cac64c72c7f000000/Disruptive-Devices-Mobile-Technology-for-Conversational-learning.pdf>

VALENTE, J. A. **Computadores e Conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica da UNICAMP, 1993.

WILLEY, D. **Connecting learning objects to instructional design theory**: a definition, a metaphor and a taxonomy. In: *The Instructional Use of Learning Objects*, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acesso em: 04 jun. 2018.

ANEXO I – Prints de *E-mail* e Autorização para uso de Imagens

Fernando Henrique <proffernandohp@gmail.com>
 para artes.graficas ▾ sext, 8 de dez de 2017 15:51 ☆ ↶ ⋮

Boa tarde,
 Meu nome é Fernando Henrique Pereira, sou professor do Colégio Objetivo da Unidade de Ilaporanga, faço mestrado na UTFPR, e vou elaborar um produto educacional, sem fins lucrativos, somente para minha dissertação. Com isso gostaria de solicitar o uso das imagens que se encontram no material do Objetivo (Apostilas do Ensino Fundamental 2), pois são imagens sem créditos embaixo delas, o que leva a crer que são de direitos autorais do colégio, para que eu possa estar utilizando no meu material. Mando em anexo uma das imagens que pretendo utilizar.

Aguardo resposta.

DESENHOS SOLICITADOS ▾ qui, 14 de dez de 2017 09:12
 Caixa de entrada X

ARTES GRAFICAS <artes.graficas@unip.br>
 para eu ▾ Desativar p

espanhol ▾ > português ▾ Traduzir mensagem

Artes Gráficas
 CERED - Paulista
 F.: 11 3170-3887/9
 Fax: 11 3170-3888

8 anexos

Fernando Henrique <proffernandohp9@gmail.com>

para ARTES ▾

Boa Noite!

Agradeço a disponibilização das imagens, porém eu preciso de algo por escrito de vocês me autorizando a utilizar essas imagens. Fico no aguardo!



COMUNICADO

Professor Fernando Henrique

Conforme seu pedido, mando esse comunicado confirmando o uso das imagens por mim autorizadas.

Atenciosamente,

Claudio Salino

2/1/2018

