



Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática
Mestrado Profissional em Educação Matemática

PRODUTO EDUCACIONAL

PROCESSO PARA IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA COM ELEMENTOS DE COMUNICAÇÃO

AUTORES:

KÉLITON JOSÉ DA MATTA CALHEIROS

JOSÉ MARIA NAZAR DAVID

KÉLITON JOSÉ DA MATTA CALHEIROS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Sumário

1. Apresentação.....	5
2. O Processo	7
3. Descrição do processo.....	8
3.1 Participantes do Processo	10
3.2 Descrição das etapas	11
Referências	18

1. Apresentação

Prezado (a) professor (a), este produto educacional foi desenvolvido com o objetivo de ajudá-lo no planejamento de suas práticas em sala de aula, trazendo metodologias alternativas de ensino, visando facilitar a aprendizagem dos seus alunos.

Na apresentação deste produto educacional, não foi dada ênfase aos referenciais teóricos com o objetivo de destacar as questões práticas no que se refere ao contexto descrito. Caso deseje consultar a base teórica utilizada para a construção desse instrumento educacional, basta verificar no site do Mestrado em Educação Matemática da UFJF¹, a dissertação intitulada **“Colaboração na metodologia da Sala de Aula Invertida: apoiando a comunicação no ensino de geometria”**.

O produto educacional em questão apresenta um processo, e descreve suas etapas, com a finalidade de guiá-lo na implementação de práticas escolares que utilizem a metodologia da Sala de Aula Invertida, com o foco no suporte à comunicação para apoiar a colaboração. Na metodologia da Sala de Aula Invertida, o professor organiza previamente os materiais (vídeo, textos, livros) do assunto que será abordado antes da aula, e disponibiliza esses materiais para os seus alunos como tarefas de casa, para que estudem previamente. Em sala de aula, os alunos serão estimulados a trabalhar de maneira colaborativa, assumindo o protagonismo pela sua aprendizagem (BERGMANN; SAMS, 2016).

Desta forma, não é necessário que o professor explique a matéria no modelo tradicional². Ele busca esclarecer as dúvidas pontuais de cada aluno, ou grupo, e promover as interações em sala de aula para a construção coletiva do conhecimento. Como resultado, o docente terá mais tempo para atender aos alunos com mais dificuldades.

¹ <https://www.ufjf.br/mestradoedumat/publicacoes/dissertacoes-defendidas/>

² Nesta pesquisa, entende-se como ensino tradicional de matemática a atuação do professor como protagonista da aprendizagem dos alunos, sendo ele a principal fonte de informação em sala de aula. Tem ainda a característica da não utilização de metodologias alternativas de ensino como, por exemplo, o apoio de recursos tecnológicos em suas práticas escolares.

Na aprendizagem colaborativa, professor e aluno desempenham papéis nada tradicionais para os padrões da educação. O docente deixa de ser o centro das atenções, alternando propostas pedagógicas visando a progressão dos seus alunos por esforços próprios, e estes por sua vez passam a compreender sobre a responsabilidade deles com sua aprendizagem, bem como a dos demais alunos (CASTRO; MENEZES, 2012). Este método de aprendizagem promove uma maior interação entre os estudantes e também favorece uma aproximação do professor com seus alunos, já que esse assume um papel de mediador nas discussões em sala de aula. Como resultado, promove a construção coletiva do pensamento crítico por parte dos alunos.

Este produto é resultante de uma pesquisa realizada em uma escola pública de Juiz de Fora – MG, na disciplina de Desenho Geométrico, para alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. Durante a pesquisa, os alunos foram divididos em grupos virtuais e, após assistirem aos vídeos disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), interagiram através do Ambiente Virtual e do WhatsApp com a finalidade de discutir as dúvidas sobre o que foi apresentado nos vídeos e nas atividades propostas. Nos momentos presenciais, as discussões foram retomadas nos grupos, reforçando assim a aprendizagem colaborativa.

No Processo descrito, as ferramentas de comunicação utilizadas foram o WhatsApp e o Moodle. Entretanto, é possível usar outras ferramentas de comunicação e plataformas virtuais diferentes. A escolha fica a critério do professor.

Entende-se que a utilização deste Processo em sala de aula, pode ser estendida a outras disciplinas e turmas. Assim, é possível usá-lo em contextos distintos, cabendo ao professor fazer os ajustes necessários, de acordo com a sua necessidade.

Na próxima página, é apresentado o Processo “Sala de Aula Invertida com Elementos de Comunicação” – Figura 1, Processo este que representa o Produto Educacional resultante da pesquisa realizada.

3. Descrição do Processo

De acordo com Hammer e Champy (1994, apud MONTEIRO, 2003), "um processo é um grupo de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes". A importância do processo não se limita apenas ao universo empresarial. No ambiente educacional ele possibilita aos docentes planejarem de forma mais estruturada as intervenções em sala de aula, permitindo também diversificar as metodologias de ensino, e abrindo espaço para acompanhar a aprendizagem dos seus alunos.

Luckesi (2000) nos diz que:

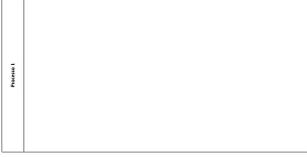
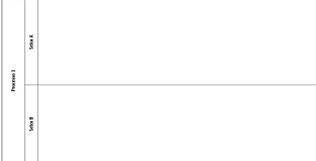
(...) para qualificar a aprendizagem de nossos educandos, importa, de um lado, ter clara a teoria que utilizamos como suporte de nossa prática pedagógica, e, de outro, o planejamento de ensino, que estabelecemos como guia para nossa prática de ensinar no decorrer das unidades de ensino do ano letivo. Sem uma clara e consistente teoria pedagógica e sem um satisfatório planejamento de ensino, com sua conseqüente execução, os atos avaliativos serão praticados aleatoriamente, de forma mais arbitrária do que o são em sua própria constituição. Serão praticados sem vínculos com a realidade educativa dos educandos. (LUCKESI, 2000, p.6)

Na modelagem de processos, utilizando um conjunto padronizado de símbolos e regras, seguimos a notação da metodologia do *Business Process Model and Notation (BPMN)* - Modelo e Notação de Processos de Negócio, empregando a plataforma digital Bizagi³ para descrever as diversas etapas. Essa ferramenta, de licença *freeware*, permite desenhar, diagramar, documentar e publicar os processos utilizando o padrão BPMN.

Na Tabela 1 abaixo, estão descritas as funções de cada recurso utilizado na preparação do Processo:

³ <https://www.bizagi.com/pt>

Tabela 1. Recursos do Bizagi ⁴

Figura	Nome	Descrição
	Piscinas	É um espaço que contém todos os passos de um único processo. Qualquer diagrama tem pelo menos uma piscina. O nome dado à piscina é o nome do processo.
	Raias	São divisões da piscina que representam setores ou áreas organizacionais.
	Evento de Início	Indica o início do processo
	Evento Intermediário	Indica que algo ocorre durante o processo
	Evento de Fim	Indica o fim do processo
	Tarefa	É uma atividade que está incluída dentro do processo.
	Gateway Exclusivo	São elementos usados para controlar as convergências e divergências do fluxo.
	Gateway paralelo	Divergência: para pontos no fluxo onde existem atividades que podem ser executadas simultaneamente ou em qualquer ordem; Convergência: permite juntar várias rotas executadas em paralelo em somente uma.
	Anotação	Caixa de texto usada para informação adicional sobre o processo.
	Sequência de Fluxo	Seta contínua que indica o caminho seguido pelo processo.
	Associação	É usada para associar informações

Fonte: GET – Engenharia de Produção (UFJF)

⁴ <https://www.bizagi.com/pt>

3.1 Participantes do Processo

O planejamento do Processo foi estruturado abrindo espaço para o professor desempenhar funções distintas, porém interdependentes. A proposta é que os docentes possam assumir papéis próprios no Processo, neste caso, desempenhando as funções de Professor coordenador, Professor programador do AVA ou Professor conteudista. A intenção é mostrar que as funções que os docentes deverão exercer durante as atividades poderão ser compartilhadas com outros professores, permitindo desta forma a divisão de atribuições.

O Professor coordenador tem a responsabilidade de iniciar o Processo, escolhendo o recurso físico e os elementos de comunicação que serão utilizados pelos alunos. Esse papel tem a finalidade de expor aos alunos a dinâmica da Metodologia da Sala de Invertida, com a aprendizagem colaborativa, tendo como foco os elementos de comunicação. Também compete a ele a organizar e acompanhar as interações e discussões entre os alunos dos grupos.

O Professor programador é o responsável por configurar o Ambiente Virtual de Aprendizagem. Nesta ocasião, cabe a ele estruturar todos os recursos que estarão disponíveis para os alunos, bem como inserir os conteúdos preparados pelo Professor conteudista, de acordo com o Processo previamente definido. É importante que se pesquise e estude sobre as principais ferramentas disponíveis do AVA, permitindo assim atender a proposta da metodologia planejada.

Este docente fica responsável também pelo treinamento inicial sobre a utilização do AVA, e cadastro dos alunos. Cabe a ele também solucionar eventuais problemas de acesso e dificuldades de navegação no Ambiente Virtual de Aprendizagem. Acredita-se que, nos momentos iniciais, as dúvidas serão maiores, tanto sobre as atividades a serem realizadas, bem como sobre a navegação no Ambiente Virtual de Aprendizagem, por ser um ambiente novo para os estudantes. Nesta etapa, é essencial que o professor fique atento às dificuldades dos seus alunos, procurando esclarecer todas as dúvidas, evitando que eles desanimem e abandonem as atividades.

A função do Professor conteudista é preparar o material didático para os alunos como os vídeos e os exercícios. Além disso, ele tem a tarefa de gerenciar

as discussões dos grupos no ambiente virtual e coordenar as atividades no momento presencial para os alunos participantes, da Metodologia de Sala de Aula Invertida.

O método de preparação do material didático fica a critério de cada professor, cabendo a ele avaliar a quantidade de tarefas a serem aplicadas, e o nível de dificuldades dos exercícios. Entretanto, vale observar que o tempo de duração dos vídeos, não deve ultrapassar dez minutos, minimizando o risco de dispersão dos alunos.

3.2 Descrição das etapas

Para facilitar o entendimento e utilização deste Processo pelos docentes, fez-se uma divisão em etapas, com a devida descrição de cada uma, possibilitando que o professor visualize e compreenda cada momento do Processo.

Acompanhando a sequência do Processo apresentado na Figura 2, verifica-se que ele se inicia com o Professor coordenador definindo o tema que será abordado na dinâmica da Metodologia da Sala de Aula Invertida, assim como a escolha dos recursos e dos elementos de comunicação empregados (Etapa - Definir o tema).

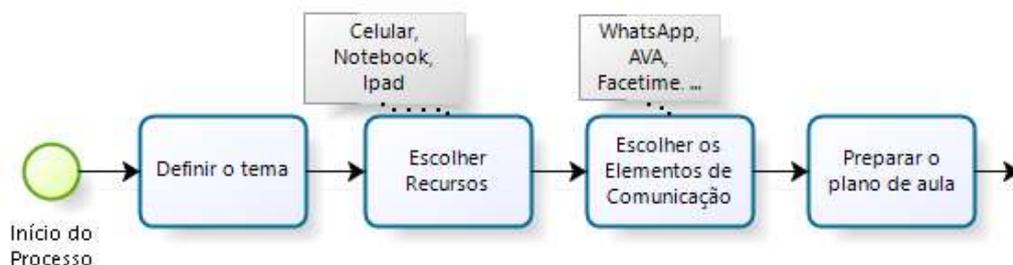
É relevante que o professor pesquise sobre os recursos e elementos de comunicação existentes, aumentando assim o seu campo de escolha. Sugere-se uma discussão com os alunos sobre as suas preferências em relação aos equipamentos e aplicativos utilizados permitindo, por exemplo, que utilizem também recursos como a videoconferência (Etapa – Escolher recursos e Elementos de comunicação).

De posse dessas informações é possível preparar o plano de aula, no qual será apresentada a divisão dos conteúdos e descritos os recursos de comunicação utilizados em cada etapa. O tempo de duração de cada atividade e os recursos que serão usados deve ser avaliado pelo professor, de acordo com a disponibilidade de tempo, equipamentos e perfil da turma (Etapa – Preparar plano de aula).

É importante que o docente analise também possibilidade de os seus alunos utilizarem a tecnologia prevista para as atividades fora da sala de aula, por

exemplo, a conexão de internet para a execução de vídeos. Além disso, cabe verificar se a escola tem capacidade de assistir aos que precisarem de utilizar estes recursos.

Figura 2. Tema – Recursos e elementos de comunicação - Plano de aula



Fonte: Dados da pesquisa

O próximo passo é detalhar como será aplicada a metodologia da Sala de Aula Invertida (Figura 3), esclarecendo as fases e os objetivos a serem alcançados, com foco na colaboração. Sugere-se explicar brevemente os conceitos e propostas desta metodologia, reforçando a ideia de que o aluno é o protagonista da sua aprendizagem. Adicionalmente, cabe ressaltar a relevância das interações entre os alunos na execução das atividades (Etapa – Explicar a dinâmica).

Paralelamente a essa etapa, visando iniciar a preparação do AVA, são enviadas ao Professor programador as orientações para a configuração do AVA, seguindo o que está descrito no plano de aula. Eventuais alterações poderão ser sugeridas, visando à adequação das atividades aos recursos disponíveis no sistema (Etapa – Orientações para o AVA).

Figura 3. Explicar dinâmica – Orientação AVA



Fonte: Dados da pesquisa

Cada Ambiente Virtual de Aprendizagem possui recursos próprios para apoiar o ensino e aprendizagem. Cabe ao professor verificar quais são os mais

adequados para as suas atividades, respeitando o perfil de cada turma. Por exemplo, as aulas podem ser divididas em semanas no AVA, no qual o conteúdo de cada semana só é liberado ao término da semana anterior, evitando assim que o aluno pule etapas. A primeira semana deve ser destinada ao treinamento e à ambientação dos alunos ao universo virtual.

Com toda turma ciente da sequência das atividades, segue-se para a divisão e cadastro dos grupos no WhatsApp (Figura 4), lembrando, conforme já descrito anteriormente, sobre a preferência da separação dos alunos em pequenos grupos. Convém que seja definido um coordenador por grupo, responsável por desempenhar a função de incentivar os colegas na resolução das atividades (Etapa – Dividir os grupos).

O critério para a escolha desta ferramenta de suporte à comunicação síncrona é o fato dela apoiar interações em tempo real, atendendo os anseios dos alunos, conforme a pesquisa realizada com eles. As ferramentas assíncronas também poderão ser utilizadas através do AVA. Vale observar que não há nenhum impedimento para escolha de outra aplicação de comunicação. Cabe ao professor verificar a mais adequada para o desenvolvimento do assunto escolhido, e como já mencionado, atendendo o perfil da turma.

Na sequência, serão solicitados aos alunos, via ferramenta de comunicação, o número de matrícula e o e-mail visando ao cadastrado no AVA. Essas informações deverão ser enviadas diretamente ao Professor programador, responsável pela efetivação do registro dos estudantes. Caso o aluno não possua número de matrícula, poderá ser usado o CPF ou registro da carteira de identidade. Contudo, o endereço eletrônico é imprescindível para efetivação do cadastro (Etapa – Solicitar número de Matrícula).

Figura 4. Dividir os grupos - Número de matrícula



Fonte: Dados da pesquisa

Simultaneamente ao cadastro é solicitado ao Professor conteudista o material didático que ficará disponível no AVA (Figura 5). Este material será preparado após o término da configuração do Ambiente Virtual de Aprendizagem, permitindo ao docente verificar o conteúdo e tipo de atividades que serão abordados em cada semana (Etapa – Estruturar AVA – Cadastrar alunos - Solicitar material didático)

A verificação da forma da estruturação do AVA, como a divisão das semanas por tópicos – a quantidade de vídeos previstos, os textos para consulta, a modalidade das tarefas – pode facilitar o planejamento do professor encarregado do conteúdo.

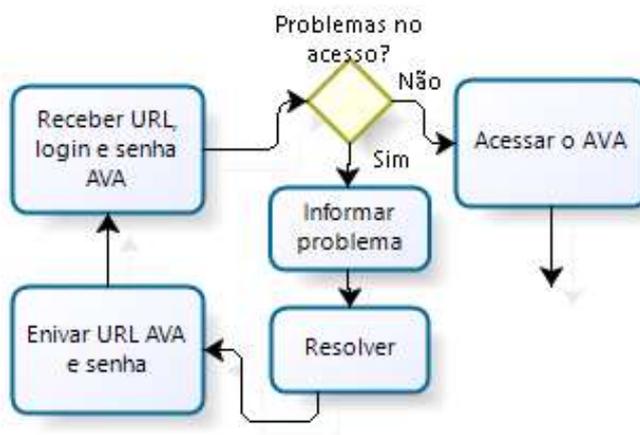
Figura 5. Estruturar AVA – Cadastro - Solicitar material didático



Fonte: Dados da pesquisa

Na sequência, a URL do AVA, o *login* e a senha de acesso são enviados aos alunos pela ferramenta de comunicação (Etapa – Login – Acessar o AVA). Caso o aluno tenha algum problema para acessar o AVA, deverá informar ao Professor programador, que verificará o ocorrido para resolver o problema. (Figura 6)

Figura 6. Login – Acessar o AVA



Fonte: Dados da pesquisa

Ao acessar o AVA, o aluno visualizará a página preparada para o treinamento. O objetivo é verificar eventuais problemas para efetuar o login, desafiando-os a utilizarem o AVA mesmo sem nenhuma instrução prévia.

As atividades didáticas têm início com o treinamento, em um espaço com computadores com acesso à internet, no qual os alunos vão aprender como utilizar os recursos do AVA. É importante levar em consideração o espaço físico e a disponibilidade de computadores de cada sala de informática para acomodar os grupos adequadamente.

No treinamento, sugere-se que seja disponibilizado um computador por aluno, uma vez que ele pode nunca ter utilizado o AVA. Assim, será mais fácil acompanhar seu desenvolvimento e atuar nas suas dificuldades. Devem ser apresentadas todas as janelas do AVA, com os conteúdos divididos por semana e os elementos de comunicação e cooperação que eles irão utilizar.

Em relação aos elementos de comunicação que serão utilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem, o professor deve ter amplo conhecimento das particularidades de cada um. Durante a explicação do uso do Fórum, por exemplo, além de mostrar sua finalidade na discussão das dúvidas entre os alunos, convém despertar a atenção dos estudantes para que apenas um integrante do grupo crie o primeiro tópico de discussões, evitando que outros tópicos comprometam a sequência das informações e o contexto de discussão.

Em relação ao *Wiki* (resumo), por exemplo, a proposta é mostrar aos alunos sobre a importância dos conteúdos que serão compartilhados nesse espaço. Eles

poderão compartilhar textos, vídeos e ideias próprias acerca do assunto em questão. Convém acompanhar as postagens para verificar se o que está sendo compartilhado está correto e se tem pertinência com o tema.

Para o *Chat*, por exemplo, as orientações é que não sejam realizadas discussões sobre as atividades nesse ambiente, pois entende-se que o resgate das interações entre os alunos dificulte a coordenação pelo professor. Esse espaço pode ser utilizado como comunicação aluno-professor e professor-aluno, para dúvidas pontuais como prazo de entrega das tarefas e algum questionamento que nenhum integrante do grupo tenha conseguido solucionar. Pode-se estabelecer um horário para este contato, facilitando assim a comunicação.

Após o treinamento (Etapa – Treinamento), é recomendado enviar aos alunos, através de uma ferramenta de comunicação, um tutorial sobre a utilização do AVA (Etapa - Tutorial), reforçando seu entendimento. É importante que o professor faça um breve resumo do que irá acontecer e envie em forma de áudio para os alunos, reforçando assim o que foi explicado anteriormente (Figura 7).

Durante esta semana, os alunos terão acesso aos vídeos e exercícios que poderão ser discutidos no Fórum ou no WhatsApp, por exemplo. O docente deve lembrar aos estudantes que não pulem etapa: primeiro assistam ao vídeo e depois façam os exercícios e, ao mesmo tempo, compartilhem as dúvidas. As tarefas resolvidas pelos grupos deverão ser enviadas apenas por um dos integrantes da equipe (Etapa – Resolver e Enviar tarefa), através do AVA. Entende-se que seja importante o envio das atividades apenas pelo AVA, visando facilitar a coordenação por parte do professor.

Figura 7. Treinamento - Tutorial – Resolver e Enviar tarefa



Fonte: Dados da pesquisa

O Professor conteudista ficará encarregado de acompanhar as discussões dos alunos que ocorrerão no ambiente virtual, e de corrigir os exercícios enviados (Etapa – Corrigir tarefa). Após verificar as dúvidas mais recorrentes, o professor irá preparar as atividades do momento presencial (Etapa – Atividade momento presencial), e elaborar exercícios específicos de acordo com as dificuldades apresentadas, contribuindo assim para reforçar a aprendizagem de todos os alunos (Figura 8).

Convém que o professor assuma uma postura de apenas acompanhar as discussões/interações das atividades pelos alunos, intervindo o mínimo possível. Como resultado, busca que os alunos assumam o protagonismo da sua aprendizagem e dos colegas.

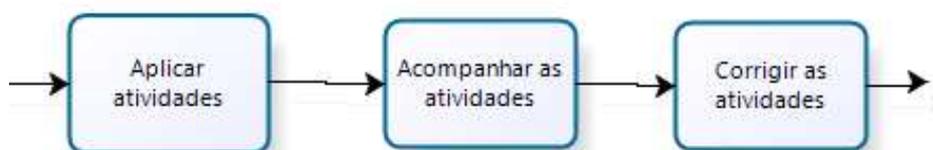
Figura 8. Corrigir tarefas – Atividade momento presencial



Fonte: Dados da pesquisa

Na fase presencial (figura 9), os alunos permanecerão em seus grupos e realizarão as atividades preparadas pelo Professor conteudista, o qual ficará incumbido também de acompanhar os alunos durante a realização das tarefas e sua posterior correção (Etapa – Aplicar e corrigir atividades).

Figura 9. Aplicar e Corrigir as atividades



Fonte: Dados da pesquisa

Na última semana prevista de aula, as atividades serão encerradas com a aplicação de uma avaliação diagnóstica individual (Etapa – Aplicar e corrigir avaliação), preparada pelo Professor conteudista, para toda a turma. Cabe ao docente, posteriormente, a correção das atividades (Figura 10). Esta avaliação tem

o objetivo de verificar o nível de aprendizagem sobre o tema e reforçar a aprendizagem. Adicionalmente, ela possibilita ao professor analisar se há necessidade da retomada do assunto em outra ocasião ou se é necessária uma intervenção individualizada.

Após a correção das atividades o processo é finalizado (Etapa – Fim do Processo).

Figura 10. Aplicar atividades – Fim do Processo



Fonte: Dados da pesquisa

Referências

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida – uma metodologia ativa de aprendizagem**. Ed 1. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

CASTRO, A; MENEZEZES, C. Aprendizagem Colaborativa com suporte computacional. In: PIMENTEL, M; FUKS, H. (Org). **Sistemas Colaborativos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Paginação irregular.

Grupo de Educação Tutorial (GET). **Tutorial do Software Bizagi**. Engenharia de Produção – UFJF. Disponível em: <https://www.ufjf.br/getproducao/minicursos/bizagi/>. Acesso em: 10 mai 2018.

LUCKESI, C. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** Porto alegre: ARTMED. Ano 3, n. 12 fev./abr. 2000.

MONTEIRO, M.R. **Implementação da Reengenharia de Processos no Negócio: Estudo de Caso de Organizações no Brasil**. 2003. 127 f. Dissertação (Mestrado em Administração). USP. São Paulo 2003.