

O ENSINO DE GEOMETRIA E O PROCESSO AVALIATIVO MEDIADOS PELO ENSINO HÍBRIDO – SALA DE AULA INVERTIDA

Fábio Nunes Magalhães
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
fnunesm@gmail.com

Maria Deusa Ferreira da Silva
Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB
maria.deusa@uesb.edu.br

Resumo

O presente artigo traz um recorte da pesquisa de mestrado desenvolvida junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino (PPGE), da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e foi realizada com alunos recém ingressos na licenciatura em matemática desta Instituição, na disciplina Fundamentos de Matemática Elementar III (que envolve conteúdos de geometria plana e espacial). Nele discutimos como se deu o processo de inserção da metodologia do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida, com o uso do *software* GeoGebra, como ferramenta mediadora no desenvolvimento dos conteúdos. A metodologia foi de natureza qualitativa, do tipo participante. Teve como aporte teórico a Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), a produção dos dados envolveu questionário, relatórios, registro das observações, acompanhamento das atividades e entrevistas. O objetivo principal foi analisar o processo avaliativo e de ensino e aprendizagem de Geometria com a metodologia ativa de aprendizagem do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida. Os resultados apontaram para a necessidade de mudança no processo de avaliação, rompendo com o modelo tradicional, valorizando o trabalho dos alunos, atribuindo significado sobre suas atividades, tornando o processo de avaliação contínuo.

Palavras-chave: Ensino Híbrido, Sala de Aula Invertida, Avaliação.

Abstract

This article presents a clipping of the master's research developed with the Postgraduate Program in Teaching, of the State University of Southwest Bahia, and was conducted with students recently enrolled in the mathematics degree of this institution, in the subject. Fundamentals of Elementary Mathematics III (involving contents of flat and spatial geometry). In it we discuss how the process of insertion of the methodology Blended Learning - Inverted Classroom occurred, with the use of GeoGebra software, as a mediator tool in the development of the contents. The methodology was qualitative, participant type. The theoretical basis was the Grounded Theory, the production of data involved a questionnaire, reports, observation records, monitoring of activities and interviews. The main objective was to analyze the process of evaluation and teaching and learning of geometry with the active learning methodology of Blended Learning - Inverted Classroom. The results pointed to the need for change in the evaluation process, breaking with the traditional model, valuing the students' work, giving meaning to their activities, making the evaluation process continuous.

Keywords: Blended Learning, Inverted Classroom, Evaluation.

INTRODUÇÃO

Os resultados que apresentamos neste artigo compõem uma pesquisa mais abrangente, realizada no mestrado do primeiro autor (MAGALHÃES, 2019), que teve como objetivo principal analisar o processo avaliativo e de ensino e aprendizagem de Geometria com o uso do *software* GeoGebra na metodologia ativa de aprendizagem do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida. Contudo, aqui iremos apresentar os resultados sobre o processo de avaliação com a metodologia ativa escolhida para a investigação.

A inserção das Tecnologias Digitais (TD) no ensino vem compor um ambiente propício para a discussão sobre novas metodologias de ensino e aprendizagem. As TD propiciam recursos e possibilidades que podem ir muito além do já conhecido ensino tradicional. As discussões sobre o uso das TD e as mudanças que ela pode trazer para novas práticas pedagógicas não são recentes.

Valente (1997) e Moran (2000) já discutiam a necessidade da constante busca por práticas pedagógicas que inovem o ensino e sejam capazes de possibilitar uma formação mais densa, de modo que aumente a autonomia dos alunos sobre o seu aprendizado.

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) no livro, *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática – Sala de Aula em Movimento*, delineiam uma sistematização para discutir o uso das tecnologias no ensino e aprendizagem de matemática. Estabelecem que o uso das tecnologias em Educação Matemática (no Brasil) pode ser compreendido em quatro fases ou momentos.

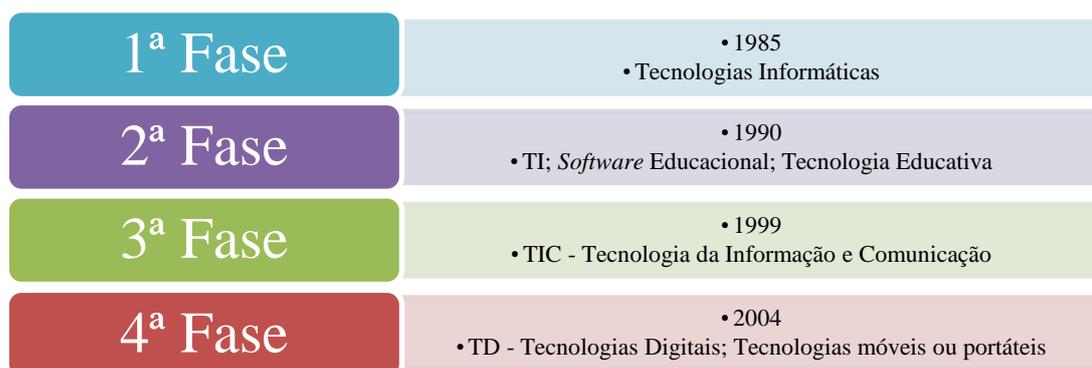


Figura 1 – Fases das Tecnologias Digitais

Fonte: Adaptação de Borba; Scucuglia e Gadanidis, 2014.

Os autores definem a entrada no século XXI como sendo o início da terceira fase das TD em educação matemática, no qual a internet começou a ser utilizada em maior escala e como fonte de informações e meio de comunicação entre educadores e educandos, com maior mobilidade e conectividade.

Contudo, é na quarta fase, que vivemos atualmente, que surge a *internet* em velocidade mais rápida e os dispositivos móveis se tornam acessíveis. Nessa fase que se torna comum o uso de *softwares* dinâmicos, uso de vídeos na internet, diversificação dos modos de comunicação, tecnologias móveis ou portáteis, redes sociais, câmeras digitais, computadores de bolsos (*smartphones*), dentre inúmeros aspectos relacionados à tecnologia que, segundo os autores, tornam a quarta fase “um cenário exploratório, fértil ao desenvolvimento de investigações e a realização de pesquisas” (BORBA, SCUCUGLIA e GADANIDIS, 2014, p. 37).

E é nesse emaranhado de discussões sobre TD no ensino e suas implicações que Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 34) citam as metodologias ativas de aprendizagem como ponto de partida “*para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas, uma vez que o aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais*”. De acordo com os autores, a melhor forma de aprender é combinar “*atividades, desafios e informações contextualizadas*”.

Enquanto que Valente (2014) menciona as muitas estratégias que têm sido usadas para promover a aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada na pesquisa, o uso de jogos ou a aprendizagem situada em problemas (ABP), e cita como exemplo a abordagem da sala de aula invertida, adotada nas universidades do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) e de *Harvard*, para inovar seus métodos de ensino, com a finalidade de explorar os avanços das tecnologias educacionais, bem como para minimizar a evasão e o nível de reprovação. Logo, essa abordagem, juntamente com o uso das TD, pode possibilitar um melhoramento nos níveis de aprovação dos alunos. Nesse âmbito, apresentamos neste artigo aspectos relacionados ao processo avaliativo ocorrido em nossa investigação, por meio da inserção de uma metodologia ativa de aprendizagem associada ao uso das TD para o ensino de matemática.

Quanto ao processo avaliativo no contexto educacional, Hoffmann (2005, p. 55) determina que a avaliação, como atividade de mediação, é baseada em duas questões norteadoras: “o que meu aluno compreende?” e “por que não compreende?”.

De acordo com a autora, a formulação dessas duas questões é tarefa essencial da ação avaliativa, de modo a aproximar-se do estudante procurando refletir sobre o significado de suas respostas. No processo de avaliação a peça mais importante, além do aluno, é o próprio professor, pois é necessário que ele esteja atento ao "movimento" dos

seus alunos em sala de aula, reflexionando sobre os traços que considera mais importante nas atividades dos alunos e no seu desenvolvimento. Do ponto de vista da avaliação, o professor detém a flexibilidade, adaptabilidade e o saber para captar em cada ocasião os traços mais importantes a serem considerados.

Nesse tocante, para a inserção das TD e do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida é imprescindível que se repense o universo escolar, da organização da sala de aula à postura do professor, bem como do processo avaliativo. Logo, as práticas escolares devem ser adequadas a esse novo modelo, e nesse grande processo de readequação a avaliação se insere como um dos pontos que necessitam de transformação. Não se permite, nesse modelo, usar a avaliação apenas para selecionar os alunos que devem, ou não, seguir em frente, mas deve existir uma preocupação em acompanhar o desenvolvimento dos alunos observando a autonomia, sua postura crítica em relação às atividades propostas, compromissos com o próprio desenvolvimento, dentre outros. Assim:

É preciso refletir sobre a objetividade das avaliações usando tecnologia e verificar se ela afeta um contexto maior de habilidades e capacidades subjetivas igualmente relevantes. Isso pode ser crucial para definir a maneira ideal de inserir recursos tecnológicos na avaliação. (BACICH, TANZI NETO; TREVISANI, 2014, p. 132).

Em nossa pesquisa a avaliação foi um dos componentes do processo de ensino e de aprendizagem alterados com a inserção da tecnologia digital e da metodologia do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida, principalmente quando comparado ao processo adotado no modelo de ensino tradicional, que prioriza provas pontuais para medir a aprendizagem. Para avaliar o desempenho foi necessário realizar um acompanhamento do aluno de forma personalizada, em relação a todas as atividades desenvolvidas no decorrer das aulas, de forma online e presencial. Os instrumentos utilizados nessa forma de avaliar se pautaram nos registros escritos dos alunos, relativos aos roteiros de atividades propostas¹, na observação, na participação, na execução dos roteiros por meio do *software* GeoGebra, instrumentos estes que coadunam com uma avaliação processual e contínua.

Nesse ínterim, os alunos e sujeitos da pesquisa foram avaliados em todas as aulas, a partir da realização das atividades propostas, da participação nas atividades presenciais, da entrega das atividades, da análise das respostas apresentadas por eles às questões

¹ Os roteiros contendo questões abertas eram enviados aos alunos para que fizessem antecipadamente e viessem para a aula presencial para concluir, tirar dúvidas e formalizar o conteúdo envolvido na atividade.

propostas nos roteiros e por meio dos projetos desenvolvidos, caminhando para uma avaliação mediadora e processual, nos termos apresentados por Hoffmann (2000).

O ENSINO HÍBRIDO – SALA DE AULA INVERTIDA

Foi nesse universo de possibilidades, advindas da utilização dos diversos recursos tecnológicos disponíveis, que decidimos inserir o *software* matemático no ensino de geometria, numa turma do primeiro semestre do curso de licenciatura em matemática. Inserindo as TD na formação inicial do professor, de modo a contribuir para o processo de ensino e de aprendizagem do conteúdo da disciplina, bem como para aproximar os alunos do uso de ferramentas tecnológicas digitais aplicadas ao ensino da disciplina, contribuindo para que estes se habituem a utilizar esses recursos em sua futura prática pedagógica.

Vislumbramos também a possibilidade de ampliarmos as perspectivas de uso das TD para uma abordagem ainda mais inovadora, O Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida. Nessa abordagem pedagógica é possível associar atividades presenciais e não presenciais com os diversos usos dos recursos disponibilizados pelas TD, tornando o processo de ensino e de aprendizagem mais atrativo e dinâmico, convergindo para o que é preconizado no Ensino Híbrido:

Conforme essa abordagem, o conteúdo e as instruções sobre um determinado assunto curricular não são transmitidos pelo professor em sala de aula. O aluno estuda o material em diferentes situações e ambiente, e a sala de aula passa a ser um lugar de aprender ativamente, realizando atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, laboratórios entre outros, com o apoio do professor e colaborativamente com os colegas. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 13).

Consoante ao que afirmam os autores, uma das características do Ensino Híbrido é a personalização do ensino, ou seja, possibilitar aos aprendizes seu desenvolvimento segundo seu próprio ritmo. Isso é de grande significância para o aluno e, naturalmente, leva o professor a modificar sua prática, uma vez que deve respeitar as individualidades e promover um ensino observando a heterogeneidade do grupo, contribuindo para um processo de ensino e de aprendizagem que atenda satisfatoriamente a todos os envolvidos. Desse modo, com a aplicação dessa metodologia é esperado que o aluno se sinta motivado a aprender e, conseqüentemente, motivado a estudar. Essa é a possibilidade de aplicação de um modelo inovador, que propõe e prioriza um envolvimento maior do aluno, com metodologias ativas, com o ensino por projetos de maneira mais interdisciplinar e de

forma mais personalizada – o Ensino Híbrido ou *Blended* e a sala de aula invertida (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015).

Numa definição mais abrangente de ensino híbrido podemos descrever, de maneira geral, que se trata da combinação de dois modelos de aprendizagem: o modelo presencial e o modelo on-line. O modelo presencial é aquele que ocorre em sala de aula, de forma mais tradicional e que já vem sendo utilizado há muito tempo, já o modelo on-line é aquele que se utiliza de tecnologias digitais para propiciar o ensino, de modo que nessa configuração ambos se tornam gradativamente complementares.

Podemos considerar que esses dois ambientes de aprendizagem, a sala de aula tradicional e o espaço virtual, tornam-se gradativamente complementares. Isso ocorre porque, além do uso de variadas tecnologias digitais, o indivíduo interage com o grupo, intensificando a troca de experiências que ocorre em um ambiente físico, a escola. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 52).

Logo, diante da combinação desses dois ambientes de aprendizagem decorre também a necessidade de reconfigurar a atuação do professor e dos alunos nesse processo. Assim, é possível estabelecer que ocorra uma significativa mudança na conduta exercida pelo professor e pelos alunos, quando comparado ao ensino tradicional. Nesse tocante, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015) trazem o seguinte argumento:

O papel desempenhado pelo professor e pelos alunos sofre alterações em relação à proposta de ensino considerado tradicional, e as configurações das aulas favorecem momentos de interação, colaboração e envolvimento com as tecnologias digitais. O ensino híbrido configura-se como uma combinação metodológica que impacta na ação do professor em situação de ensino e na ação dos estudantes em situações de aprendizagem. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 52).

[...] um programa de educação formal no qual um aluno aprende pelo menos em parte por meio do ensino *on-line*, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência. (BACICH; TANZI NETO; TREVISANI, 2015, p. 144).

Assim, a inserção de uma abordagem metodologia mais inovadora vai requerer mudanças no comportamento exercido pelos alunos, bem como pelos professores. Não é possível, desse modo, inovar no método sem inovar na prática.

O Ensino Híbrido se apresenta em dois modelos, o de *rotação* e o *flex*. Conforme apresentado na figura a seguir:



Figura 2 – Modelos do Ensino Híbrido
Fonte: Bacich; Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 28)

O modelo de *rotação* pertencente a zona mais híbrida de ensino, enquanto o modelo *flex* aparece na zona de inovações mais disruptivas de ensino. Considerando que nossa proposta era manter as aulas presenciais, atrelando-as a momentos em que os alunos antecipavam a realização das atividades fora da sala, optamos pelo modelo de rotação. As propostas do modelo de rotação são descritas conforme a seguir, por Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 55):

Rotação por estações: os estudantes são organizados em grupos, cada um dos quais realiza uma atividade, de acordo com os objetivos do professor para a aula em questão. Um dos grupos estará envolvido com propostas *online* que, de certa forma, independem do acompanhamento direto do professor. É importante valorizar momentos em que os estudantes possam trabalhar de forma colaborativa e aqueles em que possam fazê-lo individualmente;

Sala de aula invertida: nesse modelo, a teoria é estudada em casa, no formato on-line, e o espaço da sala de aula é utilizado para discussões, resolução de atividades, entre outras propostas;

Laboratório rotacional: os estudantes usam o espaço da sala de aula e laboratórios. O modelo de laboratório rotacional começa com a sala de aula tradicional, em seguida adiciona uma rotação para computador ou laboratório de ensino. Os laboratórios rotacionais frequentemente aumentam a eficiência operacional e facilitam o

aprendizado personalizado, mas não substituem o foco nas lições tradicionais em sala de aula;

Modelo de rotação individual: cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados. Aqui, apesar da semelhança com o modelo de rotação por estações, os alunos cumprem uma agenda individualizada, combinada com o professor, podendo ou não passar por todas as estações, dependendo das características do aluno e da forma como aprende melhor, cumprindo um percurso conforme o que precisa atingir.

Como dito acima, nosso intuito era manter os encontros presenciais com o professor, e inserir as TD num contexto colaborativo, desse modo definimos que o modelo mais adequado seria o de rotação, visto que suas características híbridas atenderiam nosso objetivo. Restava, portanto, definirmos qual a proposta do modelo de rotação utilizar. Após considerarmos os diversos aspectos que permeavam o delineamento da pesquisa estabelecemos que a proposta da *Sala de Aula Invertida* seria a mais adequada. Desse modo, definimos o Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida como nossa metodologia ativa para a investigação.

O funcionamento da sala de aula invertida pode ser sintetizado em três momentos: Antes da aula, durante a aula e depois da aula, conforme ilustrado a seguir:

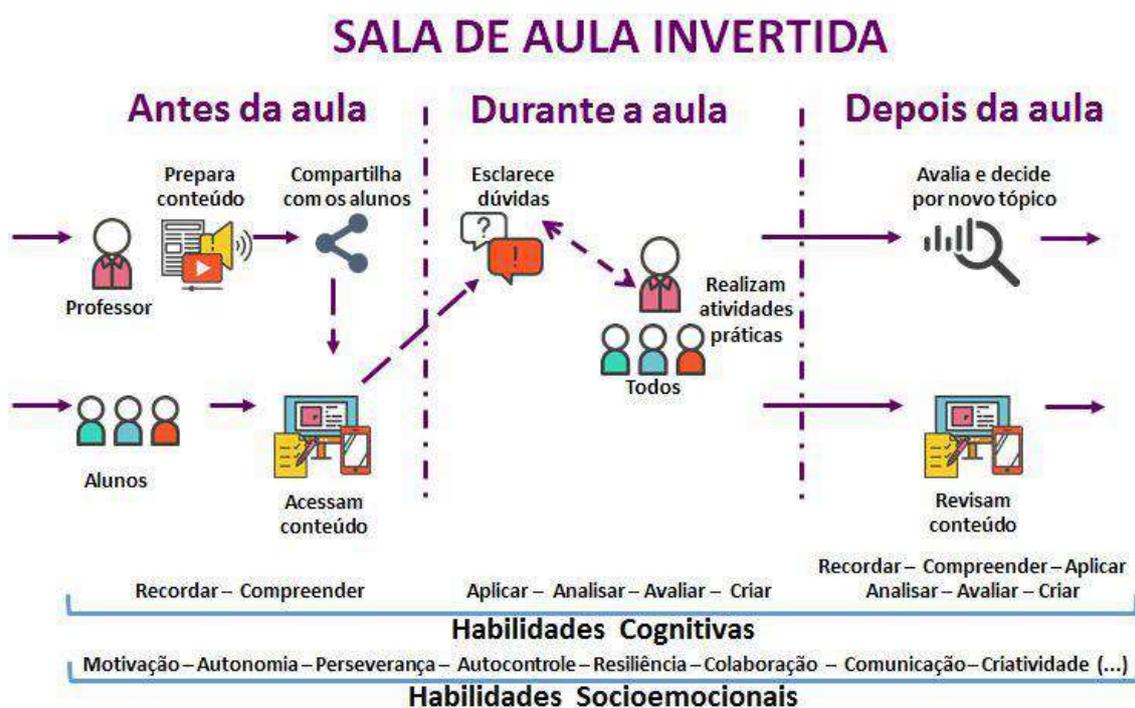


Figura 3 – Momentos da Sala de Aula Invertida

Fonte: Schmitz (2016, p. 67)

No momento *antes da aula* o professor prepara o conteúdo a ser compartilhado com os alunos por meio digital, esse conteúdo fica à disposição do aluno antes da aula, e ele deverá acessá-lo e estudá-lo. No segundo momento, *durante a aula*, o aluno deve aproveitar o espaço de colaboração com os colegas e com o professor para esclarecer as dúvidas que surgiram ao estudar o conteúdo no momento anterior a aula, bem como realizar as atividades práticas propostas pelo professor. Por fim, o momento *depois da aula* será utilizado pelo professor para avaliar e decidir sobre o conteúdo e os tópicos para a próxima aula, e o aluno deverá revisar o conteúdo estudado.

Durante as etapas da sala de aula invertida espera-se o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais dos alunos, de acordo a cada momento. *Antes da aula* espera-se o desenvolvimento das habilidades cognitivas de recordar e compreender. *Durante a aula* as habilidades cognitivas de aplicar, analisar, avaliar e criar. *Depois da aula* ocorre a junção de todas as habilidades desenvolvidas nas duas etapas anteriores.

Contudo, as habilidades socioemocionais ocorrem em todas as etapas, permeando todo o processo. A motivação, a autonomia, a perseverança, o autocontrole, a resiliência, a colaboração, a comunicação, a criatividade e outras, podem ocorrer antes, durante e depois da aula.

No ensino híbrido, a sala de aula invertida surge como uma técnica e/ou metodologia usada por professores tradicionais para melhorar o engajamento dos estudantes, e é o modelo mais simples para dar início à implantação da metodologia do ensino híbrido, dependendo, fundamentalmente, de um bom planejamento por parte do professor. Por outro lado, o modelo pode ser aprofundado, inserindo-se atividades que promovam a aprendizagem ativa.

No que diz respeito à introdução da abordagem da sala de aula invertida, Valente (2014) apresenta a produção de material para o aluno trabalhar de forma não presencial e o planejamento das atividades presenciais como sendo fundamentais, de modo que a ideia não é substituir a aula presencial “tradicional” por atividades ainda mais “tradicional”. O professor precisa considerar que as TD oferecem diversos recursos, como animações, simulações, ou mesmo o uso de laboratórios virtuais. Ainda, para o autor, quanto à questão de o professor avaliar o que foi aprendido pelo aluno no estudo antes do momento presencial, ele afirma que todas as soluções de sala de aula invertida sugerem que os alunos realizem avaliações também não-presenciais. Em nossa pesquisa a avaliação não-

presencial esteve presente em vários momentos, por exemplo, na execução dos roteiros de atividades por meio do *software* GeoGebra e no desenvolvimento dos projetos propostos.

Quanto às atividades presenciais, estas devem estar em sintonia com os objetivos a serem atingidos com as aulas propostas e podem ter função mais prática, mas o importante é que o aluno receba *feedbacks* para corrigir concepções ou conceituações equivocadas ou ainda mal elaboradas (VALENTE, 2014, p. 91).

Na investigação aqui apresentada, o momento durante a aula servia para que o professor estabelecesse as conceituações matemáticas, corrigindo ou confirmando as que foram trazidas pelos alunos, além de realizar um atendimento mais próximo aos alunos que apresentavam maior dificuldade na compreensão do conteúdo, trazendo uma característica fundamental do ensino híbrido – a personalização – para a sala de aula. Durante a pesquisa verificamos que o papel do professor e do aluno foi alterado. O professor preparava as atividades com antecedência e as enviava aos alunos antes da aula presencial, por meio eletrônico, e com isso o papel dos alunos passou a ser investigativo, enquanto que o do professor passou a ser de mediador.

O PROCESSO AVALIATIVO NO ÂMBITO DO ENSINO HÍBRIDO – SALA DE AULA INVERTIDA

Abordaremos agora alguns elementos necessários e que determinaram a metodologia de avaliação, no contexto da pesquisa aqui retratada. Iniciaremos abordando, de forma ampla, algumas técnicas de avaliação utilizadas e, por fim, sobre o processo avaliativo no contexto do Ensino Híbrido.

Luckesi (2011) informa que os exames escolares foram sistematizados a partir dos séculos XVI e XVII e estão definidos, essencialmente, como um mecanismo de classificação. Considerando a massificação educacional, que teve início nos séculos XVIII e XIX, em um contexto pós-Revolução Industrial, a avaliação como método de segmentação e organização do ensino é um reflexo das demandas sociais daquele período.

Neste contexto,

À medida que o processo escolar foi sendo sistematizado e ampliado, abrangendo cada vez mais estudantes, a avaliação foi se consolidando como um recurso exclusivamente seletivo, separando aqueles que estão habilitados a avançar dentro dos grupos seriados da educação básica tradicional. (BACICH, TANZI NETO; TREVISANI, 2014, p. 125).

Atualmente essa concepção de avaliação está passando por transformações, e as metodologias ativas corroboram com a necessidade de repensarmos o processo avaliativo. Sanmartí (2009, p. 21) afirma que “*ensinar, aprender e avaliar são, na realidade, três processos inseparáveis*”, contudo a avaliação educacional é comumente percebida como um momento separado no processo educacional. “*Os educadores percebem a ação de educar e a ação de avaliar como dois momentos distintos e não relacionados*” (HOFFMANN, 2005, p. 15). Porém, a avaliação, fazendo parte da ação educativa, deve ser indissociável do processo de ensino e de aprendizagem, através da reflexão, da observação e do questionamento da própria ação.

Souza (1993) afirma que a aprendizagem é um processo que se desdobra em pelo menos três etapas, aqui resumidas: 1) a definição dos objetivos que se pretende alcançar com o processo de ensino; 2) a escolha dos procedimentos de avaliação adequados, levando em consideração os objetivos determinados, e por último, 3) a apreciação se os resultados de aprendizagem obtidos alcançaram os objetivos iniciais propostos pelo professor. Outro aspecto importante é definir as técnicas e os tipos de avaliação de aprendizagem a serem aplicados no contexto da pesquisa. São muitas as técnicas e tipos de avaliação de aprendizagem que o professor pode realizar. Bloom e outros autores (1983) classificaram a avaliação em três tipos, sendo eles: avaliação diagnóstica; avaliação formativa ou processual e; avaliação somativa ou de certificação. Vejamos alguns aspectos sobre estas formas de avaliação.

A avaliação diagnóstica é realizada no início das atividades, seja de um curso, de uma aula ou mesmo de um período, e tem por objetivo angariar informações que subsidie o planejamento das práticas do professor, de modo a definir as ênfases e abordagens necessárias durante o processo de ensino e de aprendizagem.

Já a avaliação formativa ou processual é realizada durante o processo de ensino e de aprendizagem, tendo por objetivo verificar se o nível de aprendizagem estabelecido no planejamento foi alcançado. Contudo, se após a verificação o professor perceber que os objetivos pretendidos não foram alcançados, satisfatoriamente, o mesmo deve planejar ações para superar as dificuldades percebidas a partir dos registros ou dos eventos que lhe tenham possibilitado tal percepção. Corroborando com essa ideia, Luckesi (2011) afirma que constatado resultados insatisfatórios no processo, haverá intervenção para a correção ou reorientação da ação com o propósito de se chegar ao resultado esperado.

Luckesi (2011) estabelece que um aspecto importante da avaliação formativa é encontrar, em determinada profundidade, características da avaliação diagnóstica, possibilitando complementá-la com uma intervenção construtivista para sanar as falhas de aprendizagem constatadas, ou seja, mesmo sendo uma avaliação que se desenvolve no decorrer do processo de ensino e de aprendizagem é possível, por meio do diálogo e da confrontação, sanar as referidas falhas.

A avaliação somativa ou de certificação ocorre no fim de um período, e serve para efeito de registro em documentações escolares, tendo por objetivo oferecer um certificado sobre a qualidade da aprendizagem. Contudo, não há dúvidas que este tipo de avaliação não pode ser a única forma de avaliar a aprendizagem. O objeto da certificação se traduz como pronto, e nenhuma intervenção no processo ocorrerá para alterar a qualificação feita. Esse tipo avaliação é a mais recorrente no ambiente escolar, visto que se trata de um procedimento mais objetivo.

Os procedimentos de avaliação são meios utilizados pelos professores para aferirem a aprendizagem dos alunos. São exemplos de procedimentos de avaliação: as provas, as observações dos estudantes, registro e interpretação das observações, as entrevistas, exames de trabalhos elaborados pelos estudantes, questionários, conversas e comentários dos estudantes, análise da escrita, da exposição e apresentação de trabalhos, da participação em debates, testes orais e escritos e a própria autoavaliação do estudante.

Esses procedimentos são classificados em avaliação formal e avaliação informal. A formal é composta de *“atividades agendadas, com conteúdo claramente proposto e definido, com objetivos e critérios de avaliação específicos”* (MONDONI; LOPES, 2009, p. 193). Enquadram-se nessa definição as provas, os testes, a exposição de trabalhos. O procedimento informal é aquele que têm como instrumentos, por exemplo, a autoavaliação, a observação, a participação em debates, os comentários e perguntas realizados na aula, a participação nas redes sociais educacionais, como fóruns, blogs da turma, e o uso de outras tecnologias digitais, por exemplo.

Em se tratando de Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida discutir o processo avaliativo é fundamental, ao mesmo tempo em que é imprescindível repensar o universo escolar, da organização da sala de aula à postura do professor, bem como os instrumentos avaliativos aplicados e atrelados a metodologia. Logo, as práticas escolares devem ser adequadas a esse novo modelo, e nesse grande processo de readequação a avaliação se insere como um dos pontos que necessitam de transformação. Não se permite, nesse

modelo, usar a avaliação apenas para selecionar os alunos que devem, ou não, seguir em frente, mas deve existir uma preocupação em acompanhar o desenvolvimento dos alunos observando a autonomia, postura crítica em relação às atividades propostas, compromissos com o próprio desenvolvimento, dentre outros.

É preciso refletir sobre a objetividade das avaliações usando tecnologia e verificar se ela afeta um contexto maior de habilidades e capacidades subjetivas igualmente relevantes. Isso pode ser crucial para definir a maneira ideal de inserir recursos tecnológicos na avaliação. (BACICH, TANZI NETO; TREVISANI, 2014, p. 132).

A avaliação deve ser condizente com o método de ensino aplicado. O Ensino Híbrido mescla o virtual e o presencial, logo o processo avaliativo deve contemplar ambos os aspectos.

As abordagens sobre o contexto do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida determinam que uma avaliação não possa mais ser classificatória, no qual o sujeito é simplesmente escolhido para passar ou permanecer em um nível escolar. Os aspectos que envolvem toda a construção do conhecimento devem ser levados em consideração, e não apenas a um único momento – a prova. As avaliações de função somática, que têm o papel de classificar, devem se adaptar a outros métodos avaliativos mais completos, como os de função diagnóstica e, principalmente, os de função formativa.

Em nossa pesquisa a avaliação foi um dos componentes do processo de ensino e de aprendizagem alterados com a inserção do Ensino Híbrido e das TD, em relação a todas às atividades desenvolvidas. Os instrumentos utilizados na avaliação se coadunam com o tipo mais “informal de avaliação”, conforme Mondoni e Lopes (2009, p. 193). Logo, o processo avaliativo se aproximou da avaliação formativa, ou processual, apesar de no final do curso a professora, por uma exigência institucional, ter de atribuir três notas no registro acadêmico, que adota uma avaliação somativa.

Nesse ínterim, os alunos e sujeitos da pesquisa, foram avaliados em todas as aulas, a partir da realização das atividades propostas, da participação nas atividades presenciais, da entrega dos roteiros de atividades, da análise das respostas apresentadas por estes às questões propostas nos roteiros e pelos projetos desenvolvidos, caminhando para uma avaliação mediadora, nos termos apresentados por Hoffmann (2000).

Desse modo, discutir a avaliação em nossa pesquisa se tornou um ponto chave. Acreditamos que ao trazer essa discussão neste trabalho estaremos contribuindo com esse relevante tema para o processo de ensino e de aprendizagem.

Nessa perspectiva, tivemos como objetivo geral de pesquisa *analisar o envolvimento dos alunos na realização das atividades propostas, a partir da inserção da metodologia do Ensino Híbrido – Sala de aula invertida*. Para alcançar o objetivo geral proposto na investigação elencamos três objetivos específicos, contudo iremos destacar o terceiro pelo contexto proposto neste artigo, a saber: *verificar como se deu o processo de avaliação no contexto do uso das TD e do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida*.

Assim, a definição do caminho metodológico a ser empregado na investigação deveria conceber todos os aspectos necessários para que pudéssemos analisar com profundidade o processo avaliativo no contexto do uso das TD e do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida. Esses aspectos serão descritos, de forma sintética, a seguir.

ASPECTOS METODOLÓGICOS E A TFD

Como aporte teórico, utilizamos a Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), e como metodologia a observação participante de natureza qualitativa, que ocorreu durante dezenove encontros de duas horas/aula cada, em uma turma de 25 alunos matriculados no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no ano de 2017, na disciplina de Fundamentos de Matemática Elementar III, constituída, conforme seu programa, por conteúdos de Geometria Plana – triângulos, paralelismo, perpendicularismo, polígonos, circunferências, semelhança, e; Geometria Espacial – Prisma, pirâmide, cilindro, cone e esfera. (UESB, 2010, p. 56-57).

Após a análise do Projeto Pedagógico do Curso e, em especial, do programa da disciplina, pudemos verificar se tratar de uma estrutura de conteúdos fragmentados, voltado para o ensino tradicional. Logo, foi necessário readaptarmos a abordagem desses conteúdos para contextualizá-los por meio da metodologia do Ensino Híbrido e da sala de aula invertida. Ainda nesse âmbito, é válido ressaltar que a referida disciplina tem por objetivo superar as dificuldades trazidas pelos alunos da educação básica. Assim, são disciplinas de conteúdos básicos e introdutórios que objetiva preparar os alunos para adentrar em conteúdos matemáticos mais avançados no decorrer do curso.

Para identificar e evidenciar como ocorreu a aprendizagem dos conteúdos matemáticos utilizamos como instrumento de produção de dados questionários, atividades matemáticas (roteiros e projetos) com o uso do GeoGebra, e entrevistas individuais.

Como fundamentação teórica utilizamos a TFD para definir os instrumentos de produção e análise de dados. Com os dados, sistematicamente, produzidos e analisados, buscamos identificar os “papéis” dos alunos e do professor no tocante ao uso das TD no desenvolvimento de atividades matemáticas voltadas para o ensino de geometria plana e espacial, no âmbito da disciplina Fundamentos de Matemática Elementar III, mais especificamente numa proposta de Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida.

Segundo Strauss (1987), a TFD permite ao pesquisador descrever os processos que podem explicar fenômenos complexos com a experiência cotidiana dos indivíduos. Ela pode ser compreendida como uma metodologia de natureza exploratória que enfatiza a geração e o desenvolvimento de teorias que especificam o fenômeno e as condições para a sua manifestação, logo encontra-se na TFD, como aspecto central dessa abordagem, “*um método geral de análise comparativa (constante)*” (GLASSER; STRAUSS, 1967, p. 7). Strauss e Corbin (2008) desenvolveram uma descrição mais detalhada dessa metodologia, além de fornecerem uma sistematização para a organização e a análise dos dados.

Os autores mencionam que nessa abordagem,

[...] o pesquisador começa com uma área de estudo e permite que a teoria surja a partir dos dados. A teoria derivada dos dados tende a se parecer mais com a “realidade” do que a teoria derivada da reunião de uma série de conceitos baseados em experiência ou somente por meio de especulação (como alguém acha que as coisas devem funcionar). (STRAUSS; CORBIN, 2008, p.25).

Sendo assim, a produção dos dados teve início com a preparação das atividades matemáticas, a imersão no ambiente da sala de aula com o registro da observação participante – diário de bordo, e as entrevistas. Desse modo, todas essas etapas se constituíram em processos empíricos para a constituição de nossa teoria, que ao longo do processo passou por modificações.

A Teoria construída, a partir dos dados produzidos, consolidou nosso entendimento sobre diversos aspectos da inserção das TD e de uma metodologia ativa de aprendizagem no ensino de geometria, sendo o processo avaliativo um desses aspectos. Tais entendimentos serão descritos a seguir.

A AVALIAÇÃO NO ENSINO HÍBRIDO – SALA DE AULA INVERTIDA

A introdução da tecnologia e de uma metodologia ativa de aprendizagem numa sala de aula do ensino superior, como em uma turma de formação inicial de professores de matemática, pressupõe uma profunda mudança de atitude dos alunos. Estes se

mostraram imersos no contexto do ensino tradicional, e tem suas experiências arraigadas no seio da formação básica. Por outro lado, temos a ideia de que o uso da tecnologia tem um significado muito além da simples instrumentalização para o ensino, significando que o processo de adaptação à tecnologia não passa simplesmente pela questão de entender como usá-la de forma funcional, mas que necessita de uma mudança de comportamento para compreendê-la como um instrumento pedagógico que auxilia no processo de ensino e de aprendizagem.

No âmbito do processo avaliativo no Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida, a investigação apontou que para se implementar o uso das TD no ensino de matemática, e, particularmente no ensino de Geometria, se deve adotar uma perspectiva de que a introdução das tecnologias digitais deve ser feita livre de valor (como método de ensino e não como instrumento). O uso das TD é importante para o processo de ensino e de aprendizagem desde que se tenha a concepção que seu uso apenas como um artefato não melhora esse processo. Ao contrário, é exatamente uma percepção de valor (o uso como método de ensino) que funciona como motivador para que o uso da tecnologia possa ser aceito pelos envolvidos no processo, e a aprendizagem ocorra de fato.

Diante de nossa experiência, verificamos que avaliar no âmbito do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida requer o planejamento de múltiplos instrumentos de avaliação. Não é uma tarefa fácil e requer muito planejamento e dedicação do professor. Como forma de exemplo, ao término da disciplina e da produção de dados para a pesquisa, contabilizamos a produção de 362 roteiros (sem considerar os demais instrumentos) executados pelos discentes, esse número mostra a necessidade de planejamento e dedicação dispensados pelo docente para essa investigação.

Contudo, foi uma experiência marcante, pois tivemos a sensação de que os alunos foram avaliados de forma completa, uma vez que todas as aulas e todas as atividades foram consideradas importantes para o processo de avaliação. Os alunos foram o tempo todo “convidados” a se envolverem no processo. Buscamos dar atenção a todos, reforçando a importância da personalização do ensino. Nesse sentido, apresentamos recortes da entrevista de dois alunos acerca desse processo, conforme a seguir:

O processo avaliativo foi de acordo com o que estávamos trabalhando, nas aulas tradicionais o processo avaliativo é de acordo o que gente estuda para a prova. Na disciplina (Matemática III) teve o desenvolvimento dos projetos, onde colocávamos tudo que tínhamos aprendido de matemática e do

GeoGebra, e lá acabávamos mostrando tudo que aprendemos até aquele momento. (ENTREVISTADO D)

[...] eu acho que em matemática III foi interessante porque eram passadas as atividades e os projetos, que nos fazíamos e o professor avaliava no todo, e isso é importante. Porque tem de avaliar tudo que a gente está fazendo, não basta só avaliar a prova. Esse é um método que futuramente eu pretendo usar quando eu for professor. (ENTREVISTADO C).

Logo, se percebe na fala desses alunos como ocorreu a avaliação e como eles reagiram a essa nova forma de avaliar, quando comparado a suas experiências no decorrer de suas formações. Acreditamos que essa forma contínua e completa de avaliar conduz a uma avaliação formativa e a uma aprendizagem mais significativa, e a atribuição de nota vai além de um registro quantitativo e passa a exercer uma função qualitativa da aprendizagem, muito mais valorizada por eles.

Compreender esses aspectos é crucial para estabelecermos um planejamento que atenda a implementação do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida. Não basta inserirmos metodologias inovadoras no processo de ensino e de aprendizagem se não avaliamos de forma condizente com estas. Avaliar, nesse contexto, não deve ser a linha de chegada desse processo, deve permeá-lo, desde a largada. Nesse aspecto a metodologia ativa de aprendizagem, atrelada ao uso das TD, foi de suma importância para a aprendizagem, conforme descrito a seguir:

Sempre dava para compreender os conteúdos, porque sempre havia uma pergunta investigativa sobre o que você entendeu das construções geométricas executadas por meio das atividades, e das observações. Isso serviu para a gente ver uma lógica do que estávamos fazendo, e isso foi muito bom. (ENTREVISTADO K)

[...] Esse método com a resolução das atividades com o uso do GeoGebra dava tempo ao aluno para estudar, procurar soluções, discutir com os colegas e ter mais contato com o software, ou seja, fazia com que o aluno alcançasse notas mais satisfatórias, e a aprendizagem também era melhor. (ENTREVISTADO I)

É possível perceber nas falas dos alunos que uso das TD e do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertido, de fato, contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos de Geometria Plana e Espacial. Assim, destacamos que a investigação possibilitou o atendimento ao objetivo específico proposto no trabalho e apresentado nesse artigo - *verificar como se deu o processo de avaliação no contexto do uso das TD e do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ressaltamos que nesse artigo apresentamos um recorte do trabalho de pesquisa em que investigamos o uso das TD atreladas à metodologia do Ensino Híbrido – Sala de Aula Invertida, sendo desenvolvida em uma disciplina de matemática para alunos recém ingressos na licenciatura em matemática da UESB. Nesse processo, um dos aspectos considerados no âmbito geral da pesquisa foi analisar como se deu o processo avaliativo dos alunos frente à metodologia proposta. Percebemos que a mudança na forma de avaliar foi de fundamental importância dentro da proposta geral da pesquisa. Portanto, acreditamos que essa mudança contribuiu de forma positiva para o processo de ensino e de aprendizagem, bem como trouxe elementos para discutirmos o papel da avaliação, seus significados e sua importância, desmistificando a crença, ainda arraigada nas disciplinas de matemática, de que avaliar é fazer provas pontuais desconsiderando os aspectos individuais de cada aluno, bem como o processo. Desse modo, a fala de alguns sujeitos apresentadas reforçam a necessidade de mudança tanto em relação à metodologia quando na forma de avaliar.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; TANZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando, M. (Org.). **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BORBA, Marcelo de Carvalho. SCUCUGLIA, Ricardo. GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento**. São Paulo. Autêntica, 2014.
- BLOOM, Benjamim S. et. al. **Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.
- GLASER, B.; STRAUSS, A. **The Discovery of ground theory**. New York: Aldine de Gruyler, 1967.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação Mediadora: Uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 17.^a ed. Porto Alegre: Mediação, 2000.
- HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação Mito e Desafio: Uma perspectiva construtivista**. 35^a ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: Estudos e Proposições**. 22^a ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- MAGALHÃES, Fábio Nunes. **O Ensino de Geometria com o GeoGebra e a Metodologia Ativa de Aprendizagem do Ensino Híbrido – Sala De Aula Invertida**

(Dissertação). Programa de Pós-graduação em Ensino, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2019.

MONDINI, M. H. de A.; LOPES, C. E. **O Processo da Avaliação no Ensino e na Aprendizagem de Matemática**. In: Bolema, Rio Claro, ano 22, n. 33, p. 189-204, 2009.

MORAN, José Manuel *et al.* **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

SANMARTÍ, Neus. **Avaliar para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SCHMITZ, Eliezer Xisto da Silva. **Sala de Aula Invertida: Uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Digitais em Rede). UFSM. Rio Grande do Sul. 2016.

SOUZA, S. Z. L. **Revisando ao Teria da Avaliação da Aprendizagem**. In: Souza, C. P. de (org.). *Avaliação do Rendimento Escolar*. 2ª ed. Campinas: Papirus, 1993.

STRAUSS, Anselm L. **Qualitative Analysis for Social Scientist**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

STRAUSS, A.L.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Trad. de Luciane de Oliveira da Rocha. 2ª ed., Porto Alegre, Artmed, 2008.

UESB. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática**. Vitória da Conquista, 2010.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F.J. Visão Analítica da Informática na Educação: a questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Sociedade Brasileira de Informática na Educação, nº 1, set. de 1997.

VALENTE, José A. **Blended learning e as mudanças no Ensino Superior: a proposta da sala de aula invertida**. *Educar em Revista*, Curitiba, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, 2014.

Submetido em 15 de setembro de 2019.
Aprovado em 02 de janeiro de 2020.