

COMBINAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS DA SALA DE AULA INVERTIDA E DA ROTAÇÃO INDIVIDUAL COM CARACTERÍSTICAS HÍBRIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA AUTONOMIA DOS EDUCANDOS

ACTIVE METHODOLOGIES OF THE INVERTED CLASSROOM AND INDIVIDUAL ROTATION COMBINATION WITH HYBRID CHARACTERISTICS FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENT'S AUTONOMY

COMBINACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS DEL AULA INVERTIDA Y LA ROTACIÓN INDIVIDUAL CON CARACTERÍSTICAS HÍBRIDAS PARA EL DESARROLLO DE LA AUTONOMÍA DE LOS ALUMNOS

VANESSA BOSCARI BELLOTTO¹
VITOR JOSÉ PETRY²

RESUMO

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram criadas e aplicadas sequências didáticas em aulas de matemática de duas turmas do Ensino Básico, usando a metodologia ativa da sala de aula invertida, associada a rotação individual com características híbridas. Durante a aplicação, buscou-se identificar aspectos relacionados ao desenvolvimento da autonomia dos educandos, através da personalização do ensino da matemática, visando a motivação e a potencialização da aprendizagem dos estudantes. A produção de dados se deu por diversos instrumentos como atividades realizadas pelos pesquisados, avaliações escritas, relatórios com depoimentos dos pesquisados e observações feitas por meio do diário de campo. O processo de análise dos dados se deu na forma textual discursiva, identificando-se contribuições das metodologias utilizadas no processo de desenvolvimento da autonomia dos estudantes, indicando o desenvolvimento da proatividade, a colaboração e a flexibilidade do estudo dos objetos do conhecimento abordados. Identificaram-se também reflexos na motivação e na aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Personalização do ensino de Matemática. Desenvolvimento da autonomia. Sequências didáticas.

ABSTRACT

For the development of this research, didactic sequences were created and applied in two mathematics classes of Basic Education, using the inverted classroom active methodology, associated with individual rotation with hybrid characteristics. During the application, we sought to identify aspects related to the development of student's autonomy, through the personalization of mathematics teaching, aiming at motivating and enhancing student's learning. Data production took place using various instruments, such as activities performed by the students, written evaluations, reports with testimonies from students and observations made through the field diary. The analysis process of the collected data took place in a discursive textual form, identifying contributions from the used methodologies in the development of student's autonomy process, indicating the development of proactivity, collaboration and flexibility in the study of the knowledge objects addressed. Effects on student motivation and learning were also identified.

Keywords: Active methodologies. Personalization of Mathematics teaching. Autonomy development. Didactic sequences.

¹ Mestre em Matemática. Colégio Maria Imaculada - Rede Azul de Educação. E-mail: vanessaboscari@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7465-343X>.

² Doutor em Matemática Aplicada. Universidade Federal da Fronteira Sul -UFFS. E-mail: vitor.petry@uffs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8838-8753>.

RESUMEN

Para el desarrollo de esta investigación se crearon y aplicaron secuencias didácticas en clases de matemáticas de dos clases de Educación Básica, utilizando la metodología activa del aula invertida, asociada a la rotación individual con características híbridas. Durante la aplicación, buscamos identificar aspectos relacionados con el desarrollo de la autonomía de los estudiantes, a través de la personalización de la enseñanza de las matemáticas, con el objetivo de motivar y mejorar el aprendizaje de los estudiantes. La producción de datos se realizó a través de diversos instrumentos, como actividades realizadas por los encuestados, evaluaciones escritas, informes con testimonios de los encuestados y observaciones realizadas a través del diario de campo. El proceso de análisis de datos se llevó a cabo en forma textual discursiva, identificando aportes de las metodologías utilizadas en el proceso de desarrollo de la autonomía de los estudiantes, indicando el desarrollo de la proactividad, colaboración y flexibilidad en el estudio de los objetos de conocimiento abordados. También se identificaron efectos sobre la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras-clave: Metodologías activas. Personalización de la enseñanza de las Matemáticas. Desarrollo de la autonomía. Secuencias didácticas.

INTRODUÇÃO

Deficiências no ensino da Matemática e dificuldades de aprendizagem são temas de recorrentes discussões entre docentes e pesquisadores da área. Uma das hipóteses discutidas é de que essas dificuldades têm parte de sua origem nas metodologias de ensino frequentemente utilizadas em sala de aula. Apesar das dificuldades, é possível observar que nas escolas há muitos educandos que gostam de Matemática e pretendem seguir carreira profissional em alguma área ligada às ciências consideradas exatas. Para esses, segundo Santaló (1996, p. 21), “basta mostrar as grandes linhas gerais e ensinar a aprender, deixando que cada aluno vá selecionando segundo seu gosto e sua vocação a matemática.” Entretanto, há também educandos que não demonstram interesse em aprender conceitos relacionados à Matemática. De acordo com o autor, são exatamente esses educandos que, geralmente, a “aceitam como uma necessidade que ajuda a desempenhar suas tarefas e a entender seu substrato básico” (SANTALÓ, 1996, p. 21).

Na perspectiva de trabalhar uma Matemática para todos, ou seja, no propósito de sensibilizar todos os indivíduos que frequentam a sala de aula, é fundamental buscar alternativas que permitam aos educandos atuarem como sujeitos ativos na construção dos seus próprios conhecimentos e habilidades, para compreender, à sua maneira, o mundo que estão inseridos. A escola, nesta concepção, é socializadora de conhecimentos significativos que permitam uma ampla participação social, o acesso às reflexões mais generalizantes, um passo à frente do senso comum na compreensão da realidade. Corroborando com o disposto, Perez (2018, p. 60-61) destaca “um espaço de igualdade, acolhedor da diversidade, onde o conhecimento e as relações interpessoais favorecem a inserção e um olhar amplo para o que acontece no mundo.”

O modelo tradicional das unidades de ensino vem sendo rediscutido em documentos oficiais, como por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) e se aproximando de modelos centrados em aprendizagem ativa, que configuram estratégias/projetos relevantes ao proporcionarem a interação coletiva e respeitarem tempos individuais e coletivos. Nessas proposições, na perspectiva apontada por Moran (2013), geram-se transformações nos currículos e no planejamento, exigindo maior participação dos educadores na organização de atividades didáticas, das avaliações e dos espaços escolares.

A mudança para o aprendizado centrado no educando nos ambientes educacionais, possibilita um aprender diferenciado, partilhado e grupal através de metodologias propostas pelo educador e implica um (re)pensar, inclusive sobre as finalidades do processo avaliativo. Conforme Hoffmann (2003, p. 79), “o processo avaliativo acompanha o caráter dinâmico e espiralado da construção do conhecimento, assumindo diferentes dimensões e significados a cada etapa dessa construção.” O objetivo, portanto, é personalizar o processo que, segundo Schneider (2015, p. 69), “significa que as atividades a serem desenvolvidas devem considerar o que o aluno está aprendendo, suas necessidades, dificuldades e evolução - ou seja, significa centrar o ensino no aprendiz.”

Os educadores estão tendo a oportunidade de refletir sobre a necessidade de ensino e aprendizagem que coloque como centro o educando, valorizando o seu pensamento crítico e as suas interações de forma geral, proporcionando-lhe maior autonomia na condução do seu processo de aprendizagem. De acordo com a BNCC, a escola deve ser vista como um ambiente de aprendizagem e de práticas que levem à inclusão, com um planejamento em que o educando se reconheça, identificando seus potenciais e estabeleça estratégias a serem alcançadas conforme suas necessidades (BRASIL, 2018).

Diversas metodologias de ensino vêm sendo discutidas e aplicadas nos espaços escolares, dentre elas, o método ativo e híbrido. De acordo com Moran (2018), “metodologias ativas” são métodos de ensino que destacam o educando na organização de ações continuadas de aprendizagem, de forma ajustável, interligada e participativa com instrução do educador, enquanto o método híbrido destaca a combinação de atividades/ambientes, procedimentos, tempos e tecnologias de informação/digital que integram esse processo ativo. Nesse processo de aprendizagem, a figura do educador se caracteriza fundamentalmente de maneira desafiadora, haja vista que nas salas de aula, há diferentes educandos com distintas necessidades educacionais de ensino, que dificilmente são atendidas ao conduzir uma aula com a mesma dinâmica para todos os envolvidos. Em relação a esse aspecto, Moran (2018, p. 9) sugere que:

os bons professores e orientadores sempre foram e serão fundamentais para avançarmos na aprendizagem [...] orientam, ampliam cenários, as questões, os caminhos a serem percorridos [...] oferecem sequências didáticas mais personalizadas, monitorando-as, avaliando-as em tempo real, com apoio de plataformas adaptativas, o que não era possível na educação mais massiva ou convencional. Com isso, o professor conversa com seus alunos, orienta-os de uma forma mais direta, no momento em que precisam e da maneira mais conveniente.

Diante da necessidade de se refletir sobre o ensino da Matemática, nesta pesquisa busca-se investigar a seguinte questão: que contribuições a combinação das metodologias ativas da sala de aula invertida e da rotação individual podem proporcionar na perspectiva do desenvolvimento da autonomia dos educandos, utilizando-se da personalização do ensino da Matemática que, sobretudo, leve à motivação e à potencialização do aprendizado do estudante? Ressalta-se que, neste estudo, a personalização é centrada no educando, tendo em vista a busca por métodos que levem a uma aproximação da melhor forma de aprender. Ademais, tem-se em vista que essa motivação ocorra de forma natural em relação às estratégias criadas e organizadas pelo educador. Associa-se igualmente a potencialização do aprendizado à oportunidade de o educando aprender de várias maneiras (individualmente, coletivamente, com o educador e com o uso das tecnologias). Na busca por resposta

a esse questionamento, na presente pesquisa foram aplicadas sequências didáticas em aulas de matemática de duas turmas do Ensino Básico, usando a metodologia ativa da sala de aula invertida, associada à rotação individual com características híbridas.

METODOLOGIAS ATIVAS, ENSINO HÍBRIDO E A PERSONALIZAÇÃO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

As metodologias focadas na aprendizagem demandam uma sequência de procedimentos e técnicas que, utilizadas por educadores em suas aulas, levam os educandos a pensar, relacionar, refletir suas práticas, explorar a convivência entre pares/grupos, além de desenvolver atitudes pessoais, de acordo com Valente (2018). O planejamento de estratégias que visam uma aprendizagem ativa precisa estar conectado com os objetivos propostos pelo educador e, nesse contexto, conforme Moran (2015, p. 34),

se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias nas quais eles se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que se tenham de tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa.

Nessa perspectiva, Camargo (2018) sugere que colocar o educando em práticas participativas com outros educandos, aprendendo, argumentando e se desenvolvendo, de modo colaborativo, são exemplos de metodologias ativas. O autor explica que as metodologias ativas proporcionam uma nova compreensão do papel do educador como um facilitador diante de seus educandos, enquanto estes são autores do conhecimento construído. Assim, o olhar deve ser atento às atitudes inovadoras/criativas e ao desenvolvimento das competências e habilidades tanto para a vida profissional quanto pessoal.

De acordo com Berbel (2011, p. 29), as “metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social.” Para a autora, o envolvimento do educando nestas metodologias é uma condição essencial para o desenvolvimento da autonomia individual que contribui com a liberdade de decisão sobre o processo que se vivencia.

Christensen, Horn e Staker (2013) ressaltam a importância de encontrar estratégias e métodos que deem condições para uma participação ativa dos educandos, que levem a uma organização de um aprendizado interativo, sem abandonar o que se conhece até o momento e aproveitar o melhor de cada um dos métodos de ensino, seja no tradicional ou no on-line. Para os autores, o planejamento pedagógico é essencial para criar algo que leve a um melhor rendimento individual e coletivo dos educandos inseridos no processo de ensino e aprendizagem proposto pelo educador.

Bergmann e Sams (2016) comparam o modelo tradicional, no qual geralmente os educandos comparecem à aula com dúvidas sobre a tarefa proposta pelo educador, com o modelo da sala de aula invertida, em que, de forma reestruturada, os educandos lançam perguntas sobre o conteúdo estudado em casa por meio de vídeos, de artigos, de desafios ou até mesmo de pesquisas e justificam o porquê de se inverter a sala de aula. Os autores, destacam alguns aspectos que em suas percepções, justificam tal inversão, como: direcionamento dos educandos a participarem das aulas presenciais, a enfrentarem dificuldades na aprendizagem, considerando as diferentes habilidades

a serem superadas; reforço da comunicação entre educador-educando; possibilidade do educador conhecer melhor seus educandos; aumento da comunicação entre educando-educando e mudança na organização da sala de aula. Ao se referir a este método, Bergmann (2018, p. 11) ressalta que, “o tempo em sala de aula é, então, realocado para tarefas como projetos, inquirições, debates ou, simplesmente, trabalhos que, no velho paradigma, teriam sido enviadas para casa”.

Quanto à personalização dos processos de aprendizagem, Horn e Staker (2015, p. 8) afirmam que “os estudantes de hoje estão entrando em um momento no qual necessitam de um sistema de ensino centrado neles. [...] é essencialmente a combinação de duas ideias relacionadas: o ensino personalizado [...] e a aprendizagem baseada na competência.” Para os autores, o ensino personalizado “significa que os estudantes irão tanto aprender um conjunto básico de competências-conhecimento, habilidades e disposições-comuns a todos os estudantes quanto ramificar-se para diferentes áreas de estudo” (HORN; STAKER, 2015, p. 23). Sob essa lógica, o processo se desenvolve a partir dos interesses particulares dos educandos, contando com a ajuda individual do educador ao invés de uma aprendizagem em grupo. Desse modo, o educador pode orientar de diferentes formas, desde organizar o tempo de aprender, mostrar exemplos com abordagens distintas, disponibilizar materiais por níveis de conhecimento e selecionar conteúdos que facilitam a reformulação de uma explicação, até mesmo persistir, para que o educando efetivamente aprenda. Moran (2018, p. 5) argumenta que “a personalização, do ponto de vista dos alunos, é o movimento de construção de trilhas que façam sentido para cada um, que os motivem a aprender, que ampliem seus horizontes e levem-nos ao processo de serem mais livres e autônomos.”

O autor destaca ainda, do ponto de vista do educador e da escola, a importância do “movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes e ajudá-los a desenvolver todo o potencial, motivá-los, engajá-los em projetos significativos, na construção de conhecimentos mais profundos e desenvolvimento de competências amplas”. (MORAN, 2018, p. 5). Cabe ressaltar, como salientam Horn e Staker (2015), que aprender por competência enaltece a ideia de que os educandos precisam dominar um determinado conteúdo antes de iniciar o próximo, o que implica determinação e persistência para avançar, sem criar lacunas na aprendizagem. Para que isso aconteça, o educador precisa rever as propostas por ele desenvolvidas em sala de aula, de forma a oportunizar a participação efetiva do educando na construção do conhecimento, o que pode se dar a partir da combinação de diferentes metodologias e ambientes de ensino.

Para Horn e Staker (2015), o ensino híbrido é a combinação entre ambientes (domiciliar/escolar), nos quais o educando participa individualmente (o educando busca estratégias pessoais, ao menos parcialmente); e coletivamente de forma ativa, das práticas organizadas e supervisionadas pelo educador, utilizando, em parte, o ensino on-line, o que lhe possibilita uma aprendizagem integradora. Nessa perspectiva, Martins (2016, p. 73) justifica a importância do estudo híbrido no Ensino Básico, que promove uma “integração entre o ensino presencial e propostas de ensino on-line, [...], porém, preferencialmente na escola, sem modificar a carga horária presencial.” Segundo a autora, as práticas desenvolvidas pelo educando e educador conduzem a mudanças mais significativas em relação ao ensino tradicionalmente aplicado nas salas de aulas, proporcionando ambientes de aprendizagem colaborativa e digital, com envolvimento de todos. Sugere ainda que as aulas sejam adaptadas conforme o planejamento organizado com o apoio do grupo pedagógico, considerando, porém, que o repasse de certos objetos de conhecimento é necessário e precisa ser reorganizado de forma que não se perca o objetivo essencial à aprendizagem do educando.

Ao se referir ao ensino híbrido, Valente (2015, pp. 14-15) afirma que

[...] a responsabilidade da aprendizagem agora é do estudante, que assume uma postura mais participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos e, com isso, criando oportunidades para a construção de seu conhecimento. O professor tem a função de mediador, consultor do aprendiz. E a sala de aula passa a ser o local onde o aprendiz tem a presença do professor e dos colegas auxiliando-o na resolução das tarefas e na significação da informação, de modo que ele possa desenvolver as competências necessárias para viver na sociedade do conhecimento.

Em relação à rotação individual, apresentada por Christensen, Horn e Staker (2013), como um modelo com características disruptivas, o objetivo proposto é fazer com que os educandos organizem seus estudos de acordo com as suas necessidades de aprender, fazendo uso das orientações do educador/tutor em ambientes que não precisam ser necessariamente a sala de aula tradicional. Para a utilização do método rotação individual, foram consideradas as necessidades pessoais dos educandos apontadas por Horn e Stark (2015), como possibilidade de estratégia de estudo individualizado que leve a revisão e aprofundamentos de temas que os educandos apresentem dificuldades ou facilidades. Nessa perspectiva, Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 56) argumentam que “cada aluno tem uma lista das propostas que deve contemplar em sua rotina para cumprir os temas a serem estudados.”

Por meio de suas interações e práticas desenvolvidas em sala de aula, o educador tem um papel importante nesse processo de personalização, de forma a oportunizar ao educando uma participação efetiva na construção do conhecimento, como afirma Schneider (2015, p. 71): “aceitar e reconhecer que, em sala de aula, temos alunos com facilidade em determinados conteúdos e dificuldades em outros; assim, cada um tem seu ritmo, por isso a importância de personalizar.” É importante perceber que, mesmo possuindo a mesma idade, não apresentam necessariamente as mesmas necessidades, ou seja, os processos de aprendizagem são distintos perante educadores e colegas.

Na implementação das propostas de ensino híbrido combinadas, sala de aula invertida/rotação individual, os educandos têm um papel fundamental, podendo trocar de ambientes conforme as estratégias pedagógicas organizadas (atividades individuais/pares, desafios individuais/grupos, plataformas digitais, entre outros). Isso visa valorizar momentos individuais e colaborativos, que são essenciais, para que o processo seja realizado e contemple as necessidades e interesses de todos. Além disso, o educador pode melhor acompanhar os educandos que precisam de mais atenção, sendo um mediador/facilitador que sistematiza os conteúdos a serem aprendidos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O desenvolvimento desta pesquisa se deu a partir da busca por inovações em práticas educativas que favoreçam a construção do conhecimento numa perspectiva metodológica que visa à interatividade dos educandos que atuam de maneira reflexiva e colaborativa e à personalização do ensino. A identificação de aspectos que pudessem evidenciar o desenvolvimento da autonomia dos educandos a partir do desenvolvimento das metodologias propostas constitui-se em questão norteadora da abordagem.

Com base nas ideias apresentadas na seção anterior, organizou-se um estudo combinado com metodologias ativas, mais especificamente, com os métodos da sala de aula invertida e da rotação individual com característica híbridas, visando disponibilizar recursos e criar a possibilidade para que

os educandos pudessem planejar um caminho e um ritmo para a sua aprendizagem, seja em sua casa de maneira a facilitar a organização de seus estudos, no seu tempo com alternativas individuais e em grupos para atividades estabelecidas, de acordo com a atividade proposta para um determinado período da aula.

A proposta foi aplicada em duas turmas: nono ano do Ensino Fundamental (EF), composta por 29 educandos e terceiro ano do Ensino Médio (EM), composta por 20 educandos, de uma escola da rede privada em Santa Catarina. O trabalho se caracteriza como uma pesquisa-ação que segundo Engel (2000, p. 182), “é uma maneira de fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta [...] possibilita avaliar empiricamente o resultado de crenças e práticas em sala de aula”. Assim, de acordo com o autor, os professores podem recorrer e este tipo de pesquisa “com o intuito de melhorarem o processo de ensino-aprendizagem, pelo menos no ambiente em que atuam” (p. 189). Engel (2000) pondera ainda que no ensino, “a pesquisa-ação tem por objeto de pesquisa as ações humanas [...] suscetíveis de mudança e que, portanto, exigem uma resposta prática” (p. 184), sendo seus resultados interpretados a partir do ponto de vista das pessoas envolvidas, baseados nas representações e percepções destas.

A opção por essas turmas se deu em virtude de corresponderem às séries finais de cada uma das etapas da Educação Básica. Outrossim, o intento foi o de diagnosticar situações decorrentes do Ensino da Matemática, tendo em vista a possibilidade do emprego das abordagens metodológicas em outras séries, visando à melhoria do desempenho dos educandos e o despertar de uma maior interação com os objetos do conhecimento. Com a utilização de espaços adaptados (biblioteca, sala de informática, entre outros), as rotinas ligadas às tecnologias, sobretudo de informação e comunicação, favorecem um conjunto de recursos tecnológicos que tem como objetivo desenvolver, o estudo individual e coletivo.

Os dados foram produzidos *in loco* e registrados em um diário de bordo (as reflexões sobre fatos, acontecimentos e principais opiniões constam neste diário e foram devidamente utilizados na análise dos dados) e com análise dos materiais produzidos pelos educandos (resumos de estudos individuais, relatórios com depoimentos dos pesquisados, nos quais os educandos descreveram suas considerações e posicionamentos em relação às mudanças ocorridas nas aulas de matemática).

O desenvolvimento da pesquisa desencadeou um processo de organização dos objetos de conhecimento de Matemática a serem abordados nas sequências didáticas. Segundo Zabala (1998, p. 18), sequências didáticas “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos.” Para o autor, essas atividades desenvolvem competências e habilidades em relação aos objetos de conhecimento relevantes, permitindo, dessa forma, verificar os conhecimentos provenientes dos educandos, comparando-os aos novos conhecimentos.

A intervenção, através da aplicação de sequências didáticas, pressupõe oportunizar o acesso a práticas educativas que envolvem todos os educandos, colocando-os no centro da aprendizagem, sendo o educador, o facilitar desse ato de aprender. As sequências didáticas utilizadas nesta pesquisa seguiram as combinações metodológicas da sala de aula invertida e de rotação individual, com características híbridas. Optou-se em apresentar e discutir neste trabalho, uma das sequências aplicadas em cada uma das turmas, sendo no Quadro 1, para a turma nono ano do EF e no Quadro 2 para a turma do terceiro ano do EM.

Quadro 1 - Sequência didática: Sala de aula invertida/rotação individual (nono ano do EF).

Combinação metodológica: Sala de Aula Invertida/ Rotação Individual			
Turma: Nono ano Ensino Fundamental		Nº aulas: 04 (200 min)	
		Nº educandos: 29	
Competência Geral da BNCC: Exercitar a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções. (BRASIL, 2018, p.09)			
Competência Específica Matemática: Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo. (BRASIL, 2018, p.267)			
Objetos do Conhecimento: Razão/proporção/paralelas igualmente espaçadas/ Teorema de Tales			
Habilidade: Reconhecer segmentos proporcionais através de feixes de paralelas e utilizar esses conceitos para analisar e mostrar o Teorema de Tales.			
Recursos Didáticos	<p><i>Em casa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Computador/Tablet/Celular • Plataforma Classroom (Google sala de aula) • https://www.youtube.com/watch?time_continue=1024&v=MQw2524ZZcU • Livro didático 	<p><i>Em sala</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Papel quadriculado, par de esquadros e canetas coloridas. • Celular e fone de ouvido. • https://www.youtube.com/watch?time_continue=1024&v=MQw2524ZZcU 	
Organizando Ambientes (casa do aluno, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google Sala de Aula e verificar o roteiro.	No livro didático conforme o roteiro, fazer uma leitura e resumo. Se achar necessário, pesquisar exemplos de aplicação.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala de Aula (50 min)	Escolher entre os desafios propostos e resolver individualmente (desafios estão dispostos em envelopes coloridos)	Escolher qual(quais) desafio(s) proposto(s) sobre razão e proporção resolver individualmente.	Disponibilizar os envelopes na sala de forma estratégica, para que todos tenham acesso e observar a organização em relação ao tempo, autonomia e o comprometimento diante dos desafios.
Casa do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula e verificar o roteiro	Assistir a um vídeo aula sobre o Teorema de Tales e anotar suas observações e dúvidas.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala de aula, Biblioteca, ambiente aberto. (100 min) (Escolha individual)	Mostrar o Teorema de Tales, através de feixe de paralelas no papel quadriculado.	Utilizar os conhecimentos estudados e aprendidos em casa / sala de aula, elaborar, representar e argumentar sobre o Teorema de Tales.	Disponibilizar os recursos didáticos, movimentar nos ambientes, verificando possíveis dúvidas e dando suporte na elaboração e argumentação.
Sala de Aula (50 min)	Resolver exercícios de nível básico e intermediários, conforme o seu nível de aprendizado.	Resolver exercícios conforme o nível de aprendizagem verificado na aula anterior. Nível Básico e Nível Intermediário.	Mediar e facilitar os conhecimentos não aprendidos com êxito, conforme aula anterior.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): As produções dos educandos em todas as etapas e o relatório realizado pelo educador.			

Fonte: Os autores.

O processo de organização sistematizado dos materiais coletados, como também da seleção de informações e resultados obtidos durante a aplicação compõe a análise textual discursiva, que tem como intenção basilar “a compreensão, reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 11). Segundo os autores, esta metodologia de análise dos dados é organizada de acordo com quatro pontos, sendo que os três primeiros são considerados essenciais ao processo: “desmontagem dos textos”, “estabelecimento de relações”; “captação do novo emergente” e “processo auto-organizado”.

O primeiro ponto se refere a avaliação do material e definição do corpus a ser considerado. Conforme Moraes e Galiazzi (2007, p. 16), este “representa as informações da pesquisa e para a obtenção de resultados válidos e confiáveis requer uma seleção e delimitação rigorosa.” Este procedimento foi necessário, visto que as atividades ocorreram considerando diferentes sequências didáticas e em função da grande quantidade de material disponível, foi necessário a delimitação, no qual optou-se por analisar uma sequência didática de cada turma. O segundo ponto tem por finalidade o processo de categorização, que consiste em um método dedutivo ou “a um movimento do geral para o particular, implica em construir categorias antes mesmo de examinar o corpus” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 23).

Quadro 2 - Sequência didática: Sala de aula invertida/rotação individual (terceiro ano do EM)

Combinação metodológica: Sala de Aula Invertida/ Rotação Individual			
Turma: Terceiro ano Ensino Médio		N° aulas: 03 (150 min)	N° educandos: 20
Competência Geral da BNCC: Utilizar diferentes linguagens para expressar-se em partilhar informações, experiências, ideias, sentimentos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, para tomar decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BRASIL, 2018, p.09)			
Competência Específica Matemática: Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentações consistentes. (BRASIL, 2018, p.531)			
Objetos do Conhecimento: Distância entre dois pontos, Ponto médio de um segmento de reta, Baricentro de um triângulo e Condição de alinhamento de três pontos.			
Habilidade: Investigar os processos de cálculo sobre plano cartesiano, distância entre dois pontos, ponto médio, condição de alinhamento de três pontos para analisar criticamente a aplicabilidade e produzir argumentos.			
Recursos Didáticos			
<i>Em casa</i>		<i>Em sala</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • Computador/Tablet/Celular • Plataforma Classroom (Google sala de aula) https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=Po8a17_oKko https://www.youtube.com/watch?v=MwIPwaxV0ko https://www.youtube.com/watch?v=pmexu5Rc5YQ https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=A6TGMjVd6j		<ul style="list-style-type: none"> • Livro didático • Anotações no caderno • Celular, fone de ouvido e computador. • Plataforma GeoGebra 	
Organizando Ambientes (casa do educando, biblioteca, sala de informática, sala de aula, auditórios etc.)			
Ambientes	Prática	Papel do Educando	Papel do Educador
Caso do Educando	Acessar a plataforma Google sala de aula e verificar o roteiro de revisão da aula.	Conforme a playlist disponibilizada em relação aos conteúdos trabalhados, rever e estudar os objetos de conhecimento que apresentou dificuldade.	Viabilizar na plataforma Google sala de aula as instruções para estudo individual.
Sala de aula, informática, biblioteca etc. "Personalizar, como?" (50 min)	Montar uma miniaula de 10 minutos.	Organizar uma miniaula de 10 minutos, conforme o tema que apresentou dificuldade, utilizando os recursos didáticos disponíveis.	Movimentar nesses ambientes, observando, interagindo e sanando dúvidas apresentadas revendo o conhecimento não aprendido.
Sala de aula: "Partilhar, o que?" (50 min)	Em par, apresentar e assistir as miniaulas.	Apresentar a miniaula montada e <u>assistir</u> às dos colegas.	Observar o protagonismo e a autonomia diante das dificuldades e desafios propostos.
Sala de aula: "Ação..." (50 min)	Resolver exercícios de nível básico, intermediário e avançado.	Conforme o roteiro disponibilizado em aula, escolher que tipo de exercícios gostaria de exercitar.	Disponibilizar as listas, argumentar sobre as escolhas e sanar dúvidas.
Processos Avaliativos (Diagnóstico, contínuo e formativo): A proatividade diante dos desafios, a autonomia, a personalização e resolução das atividades.			

Fonte: Os autores.

O terceiro ponto visa a assimilação dos materiais de análise com base na categorização e da desmontagem realizada, desencadeando uma compreensão do todo a fim de organizar as sequências a serem integradas na estrutura do texto na sua totalidade. Por fim, o quarto ponto correspondente ao processo de análise dos relatos discursivos dos participantes, coletados ao final da aplicação, com elementos complementares observados, essenciais para os resultados.

O material produzido nesta pesquisa foi analisado em conformidade com as categorias estabelecidas "a priori" (que o investigador define antes e/ou durante o processo de aplicação, bem antes da análise), pois decorrem das concepções que embasam a pesquisa e são conquistadas por métodos dedutivos e devem ser apropriadas aos objetivos e às questões a serem respondidas na análise. Nesta pesquisa propôs-se investigar contribuições que a combinação das metodologias ativas da sala de aula invertida e da rotação individual podem proporcionar na perspectiva do desenvolvimento da autonomia dos educandos, que se utiliza da personalização do ensino da Matemática que, sobretudo, leve à motivação e à potencialização do aprendizado do estudante. Para esta investigação, as categorias estabelecidas "a priori" foram: (i) Evidências relativas à motivação e/ou à frustração dos estudantes; (ii) Relacionamento e comprometimento dos estudantes na realização das atividades e tarefas perante desafios enfrentados; (iii) Proatividade dos estudantes ou dependência para os encaminhamentos das atividades; (iv) Interação com as tecnologias digitais e outros materiais disponibilizados/sugeridos; e (v) Evidências que sugerem a ocorrência da aprendizagem.

Nessa perspectiva, as categorias de análise apresentam como pressuposto a questão a ser respondida nesta pesquisa, considerando os objetivos propostos. Assim, o processo de análise ocorreu

de acordo com os dados produzidos ao longo da aplicação das sequências didáticas, usando o modelo de sala de aula invertida com rotação individual, a partir das categorias estabelecidas, a luz da abordagem teórica considerada na pesquisa. A recuperação permanente da teorização é imprescindível, pois, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2007, p. 65), “o pesquisador volta às teorias, anteriormente explicitadas, com a finalidade de que estas o ajudem a apontar onde deve realizar seus recortes dentro dos textos.”

RESULTADOS E ANÁLISE

A realidade nos ambientes escolares, precisamente nas salas de aulas, envolve um olhar do educador em relação aos conhecimentos e à aprendizagem dos educandos, disposição profissional em testar metodologias e atividades que levem a melhor forma de aprender, conduzindo uma interação entre educandos e educador e, de acordo com Lima e Moura (2015, p. 97), “[...] é preciso saber combinar as atividades presenciais que estimulam a colaboração entre alunos, bem como a valorização e a humanização da relação professor/aluno.”

Com base nessa percepção, organizaram-se sequências didáticas (Quadro 1 e Quadro 2), que combinadas com os modelos da sala de aula invertida e da rotação individual, permitiram aprofundar objetos do conhecimento em que os educandos apresentaram lacunas durante o processo de assimilação nas turmas do nono ano do EF e do terceiro ano do EM. Em relação à proposição de atividades que atendam às dificuldades, Schneider (2015, p. 73) argumenta que “[...] o importante é variar as atividades e os níveis de dificuldades, cabendo ao professor propor tarefas que tenham o objetivo de contribuir para o crescimento do estudante.” O processo de investigação do objeto estudado foi revisto em dois momentos, no dever de casa e na sala de aula combinando as metodologias, pois, segundo Horn e Staker (2015, p. 214), “[...] personalizar e combinar modelos para suas necessidades e circunstâncias é fundamental.”

Durante a aplicação da sequência didática (Quadro 1) na turma do nono ano do EF, a postura da educadora/pesquisadora foi de monitoramento e observação em relação à organização dos educandos em sala de aula, conforme foram direcionadas as atividades, comparando com o estudo realizado no dever de casa. O ambiente escolar (sala de aula) reorganizado, proporcionou estratégias de acordo com as necessidades identificadas individualmente nos temas propostos, pois, de acordo com Santos (2015, p. 106), “a sala de aula também pode ser reconfigurada de acordo com as atividades propostas pelo professor. Para isso, é necessário que o docente faça um levantamento prévio do nível de aprendizado dos estudantes e das ferramentas mais adequadas.”

Na análise que segue, consideram-se as categorias já estabelecidas na seção anterior: (i) Evidências relativas à motivação e/ou à frustração dos estudantes; (ii) Relacionamento e comprometimento dos estudantes na realização das atividades e tarefas perante desafios enfrentados; (iii) Proatividade dos estudantes ou dependência para os encaminhamentos das atividades; (iv) Interação com as tecnologias digitais e outros materiais disponibilizados/sugeridos; e (v) Evidências que sugerem a ocorrência da aprendizagem.

Inicialmente foi proposta uma atividade para ser desenvolvida em casa com acesso à plataforma Google Sala de Aula, devendo-se seguir o roteiro disponibilizado. Solicitou-se também que os estudantes pesquisassem, no livro didático, os temas/tópicos relacionados à comparação de grandezas, razão de segmentos e segmentos proporcionais, organizando um estudo individual e personalizado em conformidade com as dificuldades apresentadas. O comprometimento em realizar o estudo proposto caracterizou o disposto na categoria (ii).

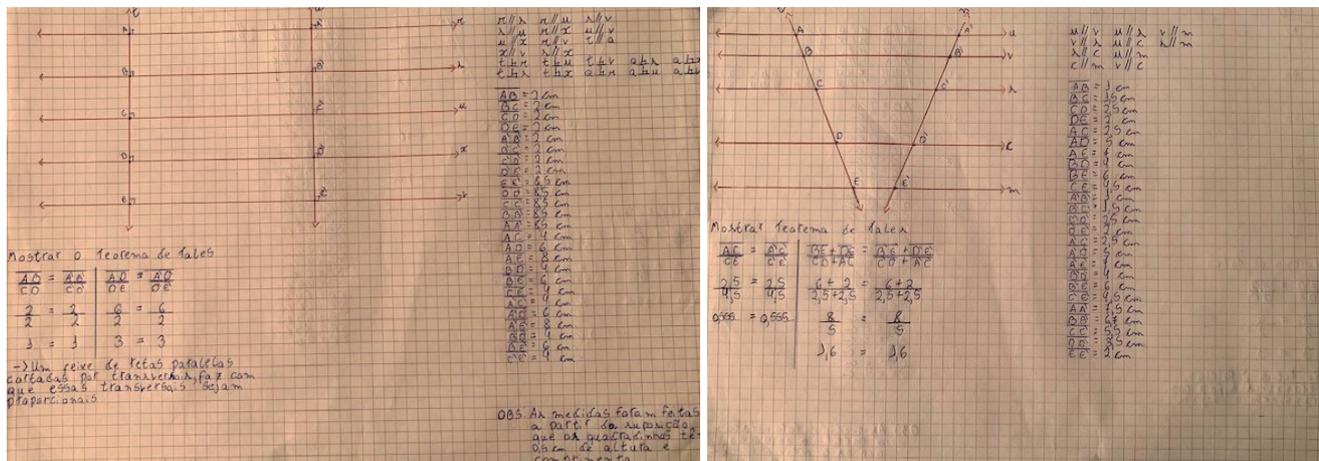
No retorno para a sala de aula, organizou-se o espaço de forma que o trabalho tivesse continuidade de forma individual, porém com possibilidade de os educandos se movimentarem de acordo com as necessidades identificadas. Foram disponibilizados diferentes desafios, planejados por níveis de resolução e compreensão do conteúdo, sobre temas que haviam sido identificados como dificuldades de aprendizagem. Sob a própria organização individual, os educandos tiveram a oportunidade de escolher os desafios que gostariam de resolver. Durante a aplicação da atividade, nenhum educando solicitou a presença da educadora, haja vista que todos queriam resolver de forma individual, comparando com o estudo realizado no dever de casa. Esse foi o ponto principal na observação realizada, pois possibilitou verificar a evolução dos educandos frente às dificuldades apresentadas. De acordo com o relato de um educando “o aprendizado, ficou mais eficiente tendo em vista ser uma forma individual, escolhido pelo aluno de dentro de suas capacidades de realização, pois além de aprender sobre a própria matemática, aprendemos também onde nossas dificuldades e limites, descobrindo assim, como melhorar. Os desafios foram essenciais para realização deste feito.” Vinte e sete dos vinte e nove estudantes conseguiram resolver todos os desafios, sendo possível, assim, identificar aspectos relativos à categoria (v), indicando que o estudo feito em casa gerou resultado positivo diante dessa atividade.

Como preparação para a aula seguinte, foi solicitado aos estudantes que, em casa, assistissem a um vídeo sobre o Teorema de Tales, anotando suas considerações e dúvidas para serem discutidas em sala. Segundo Bergmann (2018, p. 36), “é fundamental que os alunos não apenas assistam ao vídeo; eles devem ser cobrados para fazer algo com essa experiência [...] tomarem notas, responder a perguntas ou responder a um desafio.”

Para as duas aulas seguintes foram disponibilizados materiais, como folhas quadriculadas, réguas, canetas coloridas e esquadros, visando o desenvolvimento de atividades de argumentação e demonstração do Teorema de Tales a partir do estudo realizado em casa. Alguns educandos solicitaram rever o roteiro do dever de casa, comentando que não o tinham realizado, evidenciando aspectos da categoria (i) no que se refere à frustração de não ter cumprido a rotina individual proposta. Para estes, foi solicitado que acessassem à plataforma e revisassem o dever de casa, para só depois, seguirem para a atividade proposta para aquela aula, pois, conforme sugere Moran (2018, p. 9), “o papel do professor como designer de caminhos, de atividades individuais e em grupos é decisivo e diferente. O educador torna-se, cada vez mais, um gestor e orientador de caminhos coletivos e individuais.” Dezesete estudantes conseguiram finalizar a tarefa nas duas aulas enquanto os demais se comprometeram em concluir a atividade em casa. Os que finalizaram a tarefa receberam atividades extras do livro didático, a fim de reforçar o que tinham realizado em aula. A Figura 1 ilustra a produção de um educando em um dado momento da atividade proposta. Ao observar a proporcionalidade, fazendo uso de exemplos com retas transversais perpendiculares e retas transversais oblíquas, identifica-a análise e compreensão dos conhecimentos matemáticos, evidenciando aspectos da categoria (v).

O processo da condução da aula possibilitou mediações individuais e coletivas em pequenos grupos na lousa, com discussões a respeito da compreensão do Teorema de Tales e, de modo especial, na personalização do estudo para cada educando. Para finalizar a sequência proposta, na quarta aula, foram disponibilizadas duas listas de exercícios (aplicações do Teorema de Tales) de “nível básico” e de “nível intermediário”. Cada estudante pôde escolher uma das listas para resolver, conforme suas dúvidas, previamente discutidas com a educadora, quatorze educandos escolheram as atividades do nível intermediário, resolvendo-as sem solicitar a presença da educadora, enquanto os demais optaram pelo nível básico.

Figura 1 - Produção de um educando na verificação do Teorema de Tales.



Fonte: Os autores.

Durante as aulas foi possível identificar momentos de aprendizagem individual, com o respectivo (comprometimento, autonomia e administração do tempo) diante do que o estudante compreendia ou precisava compreender, como refletem os questionamentos/afirmações de educandos: “Professora podemos realizar o outro nível após finalizarmos esse?”; “Se não conseguirmos em aula, podemos concluir como dever de casa?”; “Queremos vencer todas as questões, principalmente as que fazem relação com outros conteúdos já estudados.” O comprometimento e a proatividade observados nesse processo caracterizaram as categorias (ii) e (iii).

Observou-se, durante a aplicação da sequência didática, que as necessidades individuais eram bastante diversificadas, o que se confirma no registro de um educando: “gostei bastante da opção de poder escolher o nível que eu vou praticar, assim a cada atividade eu conseguia ver o quanto eu estava evoluindo. E, o professor também pode ter um controle maior do desempenho e da qualidade do aprendizado que o aluno está tendo.” Foi possível, identificar elementos relacionados à cada uma das categorias estabelecidas, conforme análise posterior, em particular, observou-se que a categoria (v) se intensificou a partir da dinâmica da atividade proposta em aula, (conforme ilustrado nas figuras 2 e 3) sob o olhar da educadora em organizar estratégias pedagógicas que possibilitassem o estudo individual de cada estudante em função de suas dúvidas particulares. Para Hoffmann (2003, p. 47), estratégias como essa são necessárias, uma vez que “todos os aprendizes estarão sempre evoluindo, mas em diferentes ritmos e por caminhos singulares e únicos. O olhar do professor precisará abranger a diversidade de traçados, provocando-os a prosseguir sempre.”

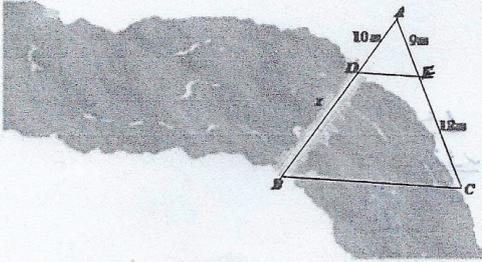
O recorte para o corpus referente à pesquisa junto a turma do terceiro ano do EM considera a sequência didática (Quadro 2) elaborada a partir da observação de algumas dificuldades apresentadas pelos estudantes nas aulas de matemática, relativas ao objeto de conhecimento Geometria Analítica, mais especificamente nos tópicos de distância entre dois pontos; ponto médio de um segmento; baricentro de um triângulo; e condição de alinhamento de três pontos. Nessa proposta, organizaram-se atividades com estudos on-line e presenciais que pudessem sanar dúvidas individuais.

Em relação a esse tipo de atividade, Valente (2015, p. 15) observa que “o aluno pode trabalhar com o material no seu ritmo e tentar desenvolver o máximo de compreensão possível [...] é incentivado

a ser mais autônomo [...] e o professor pode customizar as atividades presenciais segundo as necessidades dos aprendizes.” Foram disponibilizadas videoaulas de forma on-line (Google Sala de Aula), solicitando-se que os educandos vissem em casa, buscando sanar suas dúvidas individuais, com anotações sobre aspectos considerados relevantes. O resumo com as anotações apresentado por um dos educandos é mostrado na Figura 4.

Figura 2 - Resolução de atividade do nível básico.

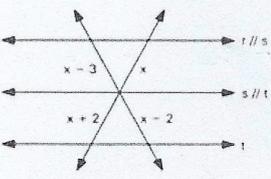
01) Calcule o comprimento da ponte que deverá ser construída sobre o rio, de acordo com o esquema a seguir.



De acordo com a figura temos um triângulo ABC e o segmento DE dividindo o triângulo, sendo formado o triângulo ADE. As informações que temos são as medidas dos seguintes segmentos: AD = 10m, AE = 9m, EC = 18m e DB = x. O valor de DB será determinado através do Teorema de Tales que diz: “retas paralelas cortadas por transversais formam segmentos proporcionais.” Desse modo, podemos estabelecer a seguinte relação:

Considerações pessoais: $\frac{10}{x} = \frac{9}{18}$ $\frac{180}{20}$
 $x = 20$ regra de 3

02) Na figura, as retas r, s e t são paralelos, de acordo com Teorema de Tales determine p valor de x.



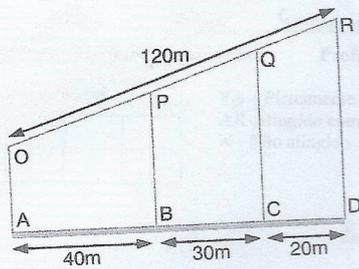
Considerações pessoais: $\frac{x-3}{x-2} = \frac{x}{x+2}$

$(x-3) \cdot (x+2) = x(x-2)$
 $x^2 + 2x - 3x - 6 = x^2 - 2x$
 $x - 6 = 0$
 $x = 6$

Fonte: os autores

Figura 3 - Resolução de atividade do nível intermediário.

04) Nesta figura, os segmentos de retas \overline{AO} , \overline{BP} , \overline{CQ} e \overline{DR} são paralelos. A medida do segmento \overline{PQ} , em metros, é:



$$\frac{40}{90} = \frac{x}{120}$$

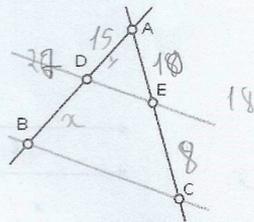
$$\frac{30}{90} = \frac{x}{120}$$

$$\frac{20}{90} = \frac{x}{120}$$

$$x = 40$$

$\overline{PQ} = 40m$

05) Utilizando o feixe de retas abaixo e o Teorema de Tales, responda:



$$\frac{x}{5} = \frac{8}{10} \Rightarrow 10x = 40 \Rightarrow x = 4$$

$$\frac{20}{26} = \frac{5}{13}$$

$$\frac{7}{26} = \frac{8}{13}$$

- a) Determine o comprimento do segmento \overline{AD} , supondo que $\overline{DB} = 5cm$, $\overline{EC} = 10cm$ e $\overline{AE} = 8cm$.
 $\overline{AD} = 4cm$
- b) Determine \overline{AD} e \overline{DB} , supondo que na figura ao lado $\overline{AB} = 26cm$, $\overline{AE} = 8cm$ e $\overline{EC} = 5cm$.
 $\overline{AD} = 10cm$ $\overline{DB} = 16cm$
- c) Determine \overline{AD} e \overline{DB} , supondo que $\overline{AB} = 27cm$, $\overline{AE} = 10cm$ e $\overline{AC} = 18cm$.

$$\frac{10}{18} = \frac{x}{27}$$

$$\overline{AD} = 15cm$$

$$\overline{DB} = 12cm$$

Fonte: os autores

Figura 4 - Resumos de estudos.

René Descartes

▷ Pai da Geometria Analítica
 ↳ Livro Discurso do Método (1637)
 ↳ Apêndice Geometria

↳ Matemática é o caminho para obter conhecimento

▷ Operações algébricas em linguagem geométrica

plano cartesiano

Para cada reta precisa-se pelo menos dois pontos, ou seja, pelo menos dois pares ordenados

Uma curva é a relação de comportamento entre valores coordenados

Para se determinar quais pontos pertencem ou não a uma reta, circunferência ou figura, aplicase as equações gerais.

Geo. Analítica

Distância entre 2 pontos

↳ Perímetro
 ↳ mediana
 ↳ Altura

$d_{A,B} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

$d_{A,B} = \sqrt{(-2 - 1)^2 + (-2 - 2)^2}$
 $d_{A,B} = \sqrt{9 + 16}$
 $d_{A,B} = \sqrt{25}$
 $d_{A,B} = 5$

Ponto médio de um segmento

$x_m = \frac{x_A + x_B}{2}$ $y_m = \frac{y_A + y_B}{2}$

divisão de um segmento de razão r

$x_p = \frac{x_A + r \cdot x_B}{1+r}$ $y_p = \frac{y_A + r \cdot y_B}{1+r}$

↳ quando p é ponto médio, $r=1$

Baricentro de um triângulo

↳ encontro das medianas (partem de um ponto médio)

Fonte: os autores

Para as atividades presenciais foi proposto um roteiro (Quadro 3), que possibilitou avançar do momento de exposição para o momento de interação individual com o estudante. No processo de aprendizagem, tais avanços são essenciais, pois, conforme argumenta Schneider (2015, p. 70), “para que a personalização aconteça, é preciso que o professor reveja as propostas desenvolvidas em sala de aula, de forma a oportunizar ao aluno a efetiva participação na construção do conhecimento.”

Quadro 3 - Roteiro de estudo para as aulas presenciais.

ROTEIRO DE ESTUDO		
Atividade	Descrição	Tempo
“Personalizar, como?”	Conforme o objeto que apresentou dificuldade nas aulas anteriores e revisado no dever de casa, montar uma miniaula de 10 minutos a ser compartilhado com um colega.	50 min
“Partilhar, o que ?”	Nesse momento, irão reunir-se em pares e apresentar a mini- aula ao seu colega e vice-versa.	50 min
“Ação...”	Escolher exercícios, conforme os níveis de aprendizagens: Nível Básico (atividades do livro didático), Nível Intermediário (questões de vestibulares) e Nível Avançado (vestibulares envolvendo outros objetos de conhecimento).	50 min

Fonte: os autores.

Na primeira parte da aula, “Personalizar, como?”, cada estudante, em estudo individual, deveria montar uma miniaula de dez minutos sobre o objeto do conhecimento que revisou e aprofundou no dever de casa. Para essa atividade, os estudantes puderam decidir a melhor forma de rever e aprofundar um estudo, utilizando de ambientes diversos, tais como: sala de aula, biblioteca, sala de informática entre outros, onde poderiam trabalhar com computadores, celulares e outros recursos didáticos (livro didático, videoaulas e softwares). Percebeu-se um comprometimento dos educandos na realização da atividade, além da motivação, devido à oportunidade de poderem decidir a melhor forma de montar a miniaula, e da interação com os recursos disponíveis: livro didático, videoaulas, software GeoGebra, entre outros. Aspectos relativos às categorias (i), (ii) e (iv) se destacaram nesse momento da aula.

O entusiasmo dos educandos em organizar uma miniaula e terem a oportunidade de partilhar o que aprenderam gerou o segundo momento da sequência didática: “Partilhar, o quê?”, quando retornaram para a sala de aula e, aos poucos, foram montando os pares para apresentação de seus objetos de conhecimento, suas ideias, aplicações em situações-problema e argumentações desenvolvidas no estudo individual. Conforme previsto na BNCC, “para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p. 529).

Essa forma de partilhar o conhecimento, cujos objetivos se concentram em desenvolver a autonomia, a responsabilidade, a flexibilidade e a determinação de sanar dificuldades pessoais e, ao mesmo tempo, reforçar, com o colega, outros conceitos e procedimentos matemáticos, configura as categorias (ii), (iii) e (v) como identificado nos relatos: “eu particularmente tive muito mais facilidade na aprendizagem diante das dificuldades que enfrento com a matéria”, “muito bom proveito por minha parte, até então nunca tinha vivenciado aulas desse modo e fui surpreendido positivamente com meu resultado pessoal”. A mobilização do conhecimento por meio de formas de partilhá-lo é defendida pela BNCC, ou seja, os estudantes “devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos” (BRASIL 2018, p. 529).

Para a terceira atividade do roteiro “Ação” foram disponibilizadas três listas de atividades organizadas em três níveis específicos, a saber: nível básico, com atividades do livro didático, escolhida por treze educandos; nível intermediário, com atividades de vestibulares, escolhida por quatro educandos, dos quais, dois solicitaram o nível avançado após seu término; nível avançado, com atividades de vestibulares em que necessitavam estabelecer relações com outros objetos do conhecimento estudados pela turma em momentos anteriores, que foi selecionada por três educandos. Ao final da aula, dos treze educandos que resolveram o nível básico, oito finalizaram e solicitaram levar como dever de casa as atividades dos outros níveis. Os demais preferiram finalizar o que tinham iniciado em aula. Em relação aos dois educandos do nível intermediário que não conseguiram finalizar a tarefa, estes solicitaram como dever de casa fazer o nível avançado. Quanto aos três educandos que iniciaram no nível avançado, estes pediram para resolver os níveis básico e intermediário como forma de aprofundamento dos temas. Quando perguntados o porquê de levar como dever essas atividades, uma vez que haviam realizado o nível avançado, as respostas surpreenderam, como por exemplo, “preferimos resolver o nível avançado em aula porque tínhamos a professora para nos orientar e sanar possíveis dúvidas e, em casa, podemos resolver de forma tranquila, reforçando os conceitos e procedimentos básicos.”

Evidenciaram-se nesta atividade, aspectos relativos às categorias (i), (ii), e (v), no entanto, observou-se que a maioria dos educandos, diferente de sugestão inicial, ao invés de trabalhar

individualmente, preferiu se organizar de acordo com a escolha do nível de resolução, para discussões em pequenos grupos, revelando aspectos da categoria (iii). Essa interação e sua importância são observadas no relato “a realização das atividades em grupos foi outra forte qualidade do método inovador, pois possibilitou que os alunos pudessem ajudar uns aos outros, ao mesmo tempo que a liberdade de escolher realizar os exercícios sozinho era ótimo para testar os conhecimentos individuais e desafiar-se”. Entende-se que a flexibilidade por parte do educador é fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois, conforme assevera Lima e Moura (2015, p. 91), “o mundo moderno requer um docente que promova discussões nas aulas, que estimule o protagonismo dos alunos e seja o mediador de crianças e jovens, que ensinam a si mesmos e uns aos outros.”

Ao seguirem o roteiro proposto, além de compartilhar o que aprenderam com os colegas, os educandos tiveram a possibilidade de colocar em prática seus interesses e valorizá-los, com planejamento, responsabilidade e metas. É importante ressaltar que saber escolher de maneira autônoma e ouvir respeitosamente à diversidade de abordagens didáticas dos outros, proporcionou aos educandos um aprender no ritmo e no jeito mais adequado para cada um. Os relatos que seguem corroboram com essa afirmação: “os roteiros que foram disponibilizados são bastantes flexíveis o que possibilitou uma fácil adaptação as necessidades, além de fazer com que o aluno aja de forma independente” e “vi diferença no meu entendimento dos conteúdos matemáticos”.

Para concluir a análise, são elencadas algumas percepções dos autores desta pesquisa em relação às categorias estabelecidas, acompanhadas de percepções de educandos envolvidos na pesquisa. Estas percepções por vezes refletem situações específicas relativas às sequências didáticas apresentadas anteriormente e em outros momentos, refletem percepções mais gerais, visto que as atividades aqui apresentadas correspondem apenas a um corpus, considerando que o trabalho desenvolvido não se resume apenas às atividades apresentadas nos dois roteiros descritos.

Segundo Horn e Staker (2015, p. 136), “a maioria dos professores diz que sua maior luta com os alunos é que eles não têm motivação para aprender.” Ao desenvolver e aplicar as sequências didáticas de acordo com os modelos ativos de aprendizagem, percebeu-se uma mudança expressiva nos educandos que estavam inseridos nesse processo, a começar pelas tarefas a serem desempenhadas fora do ambiente escolar, em que foram instigados a se preparar para as atividades que desenvolveriam nas aulas presenciais seguintes (sala de aula invertida).

A importância do estudo e da sua preparação individual em casa, para a efetivação da aprendizagem, seguida da aula presencial, em que puderam interagir com os colegas, já tendo contado prévio com os objetos do conhecimento foi percebido em alguns relatos feitos por educandos, como: “o aprendizado ficou mais eficiente tendo em vista ser uma forma individual, escolhido pelo aluno dentro de suas capacidades de realização”; “além de aprender sobre a própria matemática, aprendemos também nossas dificuldades e limites, descobrindo assim, como melhorar”; “a sala de aula invertida me ajudou muito na minha aprendizagem e comecei a gostar da matéria de matemática pois meu desempenho aumentou”; “a forma mais autônoma que fazíamos os exercícios ajudava muito a compreender o conteúdo, e quando necessário a professora nos auxiliava o que foi bem importante”; “particularmente tive muito mais facilidade na aprendizagem, consegui resolver exercícios ao lado de colegas que tem mais facilidade que eu e que auxiliaram bastante na aprendizagem.”

Identificaram-se nesses relatos, indicativos de motivações e de aprendizagens a partir do momento em que estratégias favoráveis para aprender foram apresentadas. Assim sendo, “a motivação deve ser desencadeante da ação [...] o interesse pela ação será mais proveitoso se os alunos e as alunas participarem da decisão sobre o que se quer trabalhar ou realizar” (ZABALA, 2002, p. 141).

O processo adotado conduziu à verificação de experiências educativas em que pôde-se observar e analisar a evolução dos educandos mediante as manifestações das diferentes formas de quantificar dados, elaborar estratégias em relação aos problemas desafiadores, utilizando-se da linguagem matemática e argumentando conceitos/procedimentos matemáticos ao confrontarem ideias com as dos colegas e da educadora.

As observações feitas pelos pesquisadores ao longo da aplicação e os relatos dos educandos sugerem que a metodologia ativa da sala de aula invertida associada à rotação individual tem potencial motivador para as aulas de matemática, trazendo evidências de sua contribuição no processo de aprendizagem. Conforme o relato de um educando “durante as aulas de matemática com os novos métodos aplicados pela professora senti maior facilidade na hora de resolver questões devido ao fato de praticarmos muito mais, ter vários tipos de atividades de fixação e aprofundamento. Gostei do modelo dividido em níveis porque consegui seguir o meu ritmo nas aulas, podendo seguir em frente quando eu consegui um nível ou praticar mais algum assunto antes de ir em frente.

O comprometimento dos estudantes na realização das atividades também ficou evidenciado nas observações de campo e nas percepções dos educandos, conforme exemplificado nos relatos “[...] fez-nos empenhar mais nos estudos” e “tive oportunidade de ser mais autônomo, o que foi muito importante para eu aprender o conteúdo buscando informações por conta própria”. Entende-se que a motivação interfere diretamente no comprometimento dos educandos no desenvolvimento das atividades e desafios propostos. Daí a importância de proporcionar a eles, metodologias, em que se sintam ativos, desafiados e motivados, favorecendo dessa forma a aprendizagem dos objetos do conhecimento propostos.

Aspectos relacionados à proatividade e ao desenvolvimento da autonomia na tomada de decisões em se tratando dos encaminhamentos dados aos estudos são percebidos em algumas manifestações, como: “os exercícios que a gente fazia, eram escolhidos pelos alunos de acordo com o nível que o aluno achava que daria conta (básico, intermediário e difícil)”; “as atividades disponibilizadas durante o bimestre e os métodos utilizados para termos mais autonomia teve uma aprendizagem grande [...] tivemos um novo desafio de ir atrás, ler, aprender e por fim fazer atividades estando no ambiente que quiséssemos e também no nível” e “a atividade mais interessante, e a melhor, foi a realização de exercícios com diferentes níveis. Desta maneira o aluno podia escolher que nível julgava ser mais adequado para ele. Além disso, a professora estava sempre ao redor, possibilitando a resolução de dúvidas.

Acompanhar os educandos na escolha do que queriam realizar em sala de aula, conforme roteiros disponibilizados e com atividades que contemplassem o aprender e a evolução, conforme avançavam de nível remete à importância de os educadores reconhecerem que a aprendizagem não é mais ditada de uma única maneira e que a personalização do ensino pode ser conduzida pelo educador, uma vez que, como asseveram Lima e Moura (2015, p. 98): “personalizar não é traçar um plano de aprendizado para cada aluno, mas utilizar todas as ferramentas disponíveis para garantir que os estudantes tenham um aprendizado.”

A interação com as tecnologias digitais e demais materiais disponibilizados esteve presente ao longo de toda a aplicação da proposta, desde o uso da plataforma Google Sala de Aula que permitiu a criação de um espaço virtual, em que educandos tiveram acesso a materiais, como textos, artigos, videoaulas e atividades agendadas a serem cumpridas como dever, avaliações e avisos/comunicados organizados na agenda da turma, de maneira a facilitar a comunicação entre educadores e educandos. Sua importância pode ser verificada em algumas percepções de estudantes: “agregou muito

ao aprendizado dos alunos, especialmente as videoaulas, que aceleraram bastante o processo para revisão”; “o uso de plataformas tornou a relação professor-aluno mais rápida e prática”.

O uso do software de geometria dinâmica GeoGebra também possibilitou a interação dos educandos, no intuito destes fazerem comparações entre representações geométricas e algébricas no estudo da Geometria Plana e da Geometria Analítica. Essa interação e sua importância são observadas em relatos sobre a sua utilização: “Muito útil na hora de compararmos gráficos”; “facilitam o processo de aprendizagem”. Observou-se ao longo de toda a aplicação da proposta, nas duas turmas, que a interação com os recursos tecnológicos contribuiu de forma expressiva para o desenvolvimento da aprendizagem.

Por fim, ao analisar os materiais produzidos, foram identificados aspectos relacionados ao desenvolvimento da autonomia dos educandos diante da aplicabilidade das atividades propostas nas sequências didáticas. Isso permite constatar que, ao longo desta pesquisa, evidenciou-se que o emprego de metodologias ativas da sala de aula invertida e da rotação individual contribuíram para o desenvolvimento da autonomia dos educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao planejar, executar e refletir sobre uma proposta que combina estratégias ativas e híbridas nas sequências didáticas desenvolvidas, percebe-se que a postura do profissional da educação apresenta um papel muito mais abrangente em situações de mediação e orientação do educando. Os modelos híbridos escolhidos e adaptados de acordo com o planejamento proposto conduziram às reflexões em relação a abstração dos objetos de conhecimento e à prática, mostrando-se viáveis e pertinentes, nas condições desta pesquisa e nas turmas em que foram aplicadas. Observou-se que as aulas foram melhor aproveitadas considerando o estudo individualizado e compartilhado com os colegas em situações de aprendizagem e a oportunidade de o educador atender em grupos, facilitando discussões e orientações de estudo.

Um fator essencial na prática educativa se refere à relação educador-educando, estabelecendo contato, conhecendo suas necessidades/angústias diante das relações pessoais e interpessoais, possibilitando o desenvolvimento do protagonismo em ambientes onde estão inseridos. A inovação das aulas e práticas pedagógicas evidenciou a motivação nos olhares, nos relatos e depoimentos dos educandos mostrando que as atividades propostas estimularam a continuar as tarefas, pela perspectiva de acesso a novos conhecimentos, bem como ao prazer em desenvolvê-las.

Foram identificados indicadores de que os estudantes, nos ambientes da sala de aula invertida e de rotação individual, deixaram de ser vistos e de se verem como meros receptores de conhecimento e passaram a valorizar oportunidades de aprender, em momentos de argumentações e atividades. Pôde-se observar que a autonomia dos estudantes ganhou destaque durante as aulas, ficando isso mais evidente do que a expectativa inicial. As turmas em que se desenvolveu a pesquisa, apresentaram capacidade em administrar seu aprendizado conforme as propostas organizadas. A proatividade demonstrada pelos estudantes, o entendimento em relação às competências e às habilidades desenvolvidas nas atividades e desafios proporcionaram os posicionamentos relatados na análise.

Por fim, pode-se concluir a partir da análise dos dados produzidos que foram observados indícios de contribuições da aplicação das metodologias ativas da sala de aula invertida e da rotação individual para o desenvolvimento da autonomia dos educandos. A possibilidade de realizarem atividades de diferentes níveis, bem como de estudos individuais ou em pequenos grupos, sob orientação

da professora permitiu um ensino mais personalizado, contribuindo para a motivação dos estudantes. A valorização das habilidades e a atenção às dúvidas e dificuldades de cada estudante contribuiu para uma maior participação e engajamento de todos, refletindo na potencialização do aprendizado.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Revista Semina: Ciências Sociais e Humana**, v. 32 n. 1, p. 25-40, 2011. DOI:10.5433/1679-0359.2011v32n1p25
- BERGMANN, J. **Aprendizagem invertida para resolver o problema do dever de casa**. (H. O. Guerra, Trad.). Porto Alegre: Penso, 2018.
- BERGMANN, J.; SAMS A. **Sala da aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**. (A. C. C. Serra, Trad.). Rio de Janeiro: LTC, 2016.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação - Secretaria da Educação Básica. Brasília, DF, 2018. Disponível em http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em 05 abr. 2023.
- CAMARGO, F. Por que usar metodologias ativas de aprendizagem? In Camargo, F & Daros, T. (Org.). **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 13-17.
- CHRISTENSEN, C. M; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: Uma Inovação Disruptiva? Uma introdução a teoria dos híbridos**. (Fundação Lemann e Instituto Península, Trad.), 2013. Disponível em <https://www.christenseninstitute.org/publications/ensino-hibrido/> Acesso em 05 abr. 2023.
- HOFFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. 4. ed. Porto Alegre: Mediação, 2003.
- HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. (M. C. G. Monteiro, Trad.). Porto Alegre: Penso, 2015.
- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, v. 16, n. 16, p. 181-1912, 2000.
- LIMA, L. H. F.; MOURA, F. R. O professor no ensino híbrido. In Bacich, L., Tanzi Neto, A. & Trevisani, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, (2015). p. 89-102.
- MARTINS, L. C. B. **Implicações da organização da atividade didática com uso de tecnologias digitais na formação de conceitos em uma proposta de ensino híbrido**. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47131/tde-19092016-102157/pt-br.php>. Acesso em 05 abr. 2023.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORAN, J. Novos modelos de sala de aula. **Revista Educatrix**, n. 7, 2013. p. 33-37. Disponível em http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/modelos_aula.pdf Acesso em 05 abr. 2023.

MORAN, J. Educação Híbrida: Um conceito-chave para educação, hoje. In Bacich, L., Tanzi N. A. & Trevisani, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 27-45.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In Bacich, L. & Moran, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 02-25.

PEREZ, T. **BNCC: A Base Nacional Comum Curricular na prática da gestão escolar e pedagógica**. São Paulo: Moderna, 2018.

SANTALÓ, L. A. Matemática para não matemáticos. In Parra, C. & Saiz I. (Org.). **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 1996. p. 17-31.

SANTOS, G. S. Espaços de aprendizagem. In Bacich, L., Tanzi N. A. & Trevisani, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 103-120.

SCHNEIDER, F. Otimização do espaço escolar por meio do modelo de ensino híbrido. In Bacich, L., Tanzi N. A. & Trevisani, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 67-80.

VALENTE, J. A. Prefácio. In Bacich, L., Tanzi N. A. & Trevisani, F. M. (Org.). **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 13-17.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In Bacich, L., Moran, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 26-44.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: Como Ensinar**. (E. F. F. Rosa, Trad.). Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. (E. F. F. Rosa, Trad.). Porto Alegre: Artmed, 2002.