

EAC – Experiência de Aprendizagem Combinada: uma experiência utilizando metodologias ativas na Educação Básica

EAC - Combined Learning Experience: an experience using active methodologies in Basic Education

Morgani Mumbach ^{1*}, Nedisson Luis Gessi¹, Denise Felber Chaves¹, Juliane Colpo¹, Mariel da Silva Haubert¹, Marilei Khalila Kovatli¹, Antonio Roberto Lausmann Ternes¹

RESUMO

As metodologias ativas de ensino e aprendizagem rompem com o modelo tradicional de ensino e fundamentam-se na problematização, onde o estudante é estimulado a uma postura ativa em seu processo de aprender, buscando a autonomia e a aprendizagem significativa. O estudo teve como tema a EAC – Experiência de Aprendizagem Combinada no processo de ensino e aprendizagem de razões especiais, utilizando o Lego e a robótica como recursos, com turmas do Ensino Fundamental em uma Instituição de Educação Básica localizada no noroeste Gaúcho. O método de abordagem foi qualitativo com enfoque teórico-crítico. Objetivou-se verificar as possíveis contribuições da utilização do Lego aliando a robótica no processo de ensino e aprendizagem de razões especiais, como velocidade e aceleração. Este estudo se justifica pela incessante busca de trazer para a sala de aula métodos que viabilizem o protagonismo do estudante. A utilização de metodologias ativas para o planejamento e dinamização de uma aula, mostrando ideias para as mais diversas áreas do conhecimento, e neste caso, especificamente, Matemática. Estudo também é de cunho teórico-reflexivo fundamentado por autores que abordam as ideias a partir de alguns traços teóricos ancorados nas temáticas de metodologias ativas para o processo de ensino e aprendizagem como Filatro (2018), Moran (2018), experiência de aprendizagem combinada e Lego, Feitosa (2013) e Santos (2021) e conhecimentos pertinentes a formação de professores com Mishra e Koehler (2006) e Cibotto e Oliveira (2013). Dentre os resultados observam-se o engajamento dos estudantes na atividade, o protagonismo e trabalho em equipe que permearam o estudo, além da potencialidade do recurso utilizado, pois problematiza uma situação real trazendo aplicabilidade de conceitos matemáticos.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Matemática; Lego; Aprendizagem.

ABSTRACT

Active teaching and learning methodologies break with the traditional teaching model and are based on problematization, where the students are encouraged to take an active stand in their learning process, by seeking autonomy and meaningful learning. The study had as its theme the EAC - Combined Learning Experience in the teaching and learning process for special reasons, by using Lego and robotics as resources, with Elementary School classes in a Basic Education Institution located in northwest of Rio Grande do Sul. The approach method was qualitative with a theoretical-critical focus. The objective was to verify the possible contributions of using Lego combining robotics in the teaching and learning process for special reasons, such as speed and acceleration. This study is justified by the incessant search to bring to the classroom methods that make possible the student's protagonism. The use of active methodologies for planning and dynamizing a class, showing ideas for the most diverse areas of knowledge, and in this case,

¹ FEMA.

*E-mail: morgani.mumbach@gmail.com

specifically, Mathematics. The study is also of a theoretical-reflective nature based on authors who approach ideas from some theoretical traits anchored in the themes of active methodologies for the teaching and learning process such as Filatro (2018), Moran (2018), combined learning experience and Lego, Feitosa (2013) and Santos (2021) and knowledge relevant to teacher training with Mishra and Koehler (2006) and Cibotto and Oliveira (2013). Among the results, we can observe the students' engagement in the activity, the protagonism and teamwork that permeated the study, in addition to the potential of the resource used, as it problematizes a real situation bringing the applicability of mathematical concepts.

Keywords: Active Methodologies; Math; Lego; Learning.

INTRODUÇÃO

Na busca por experiências que tornem as atividades significativas para os estudantes, buscou-se viabilizar ao estudante uma atividade que interligasse diferentes contextos no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando seu protagonismo. No componente curricular Matemática, para o estudo de razões foi estimulado aos estudantes a vivência na prática do que conceitos matemáticos nos apresentam. Neste estudo apresentam-se as atividades propostas e realizadas para o estudo de razões especiais: Velocidade e Aceleração.

Neste sentido, optou-se em trabalhar com o recurso Lego®, analisando as contribuições e/ou limitações das Metodologias Ativas no processo de ensino e aprendizagem de razões especiais, utilizando a ferramenta e as programações de robótica, com turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental em uma Instituição de Educação Básica localizada no noroeste Gaúcho.

O uso de recursos como, as peças Lego®, incorpora ao planejamento e na dinamização de uma aula, a utilização de metodologias ativas. A crescente necessidade de tornar o estudante agente, participante do processo de ensino e aprendizagem inferem para uma formação contínua de professores que precisam investir na docência. Além disso, instiga a curiosidade e desperta o gosto pela pesquisa, proporcionando a oportunidade de experimentar técnicas autorais em seus projetos.

Diante dessas reflexões, elenca-se os objetivos deste estudo, que procuraram trazer uma alternativa diferenciada para trabalhar em sala de aula com recursos que protagonizam a ação do estudante. Investigar as contribuições da utilização dos recursos Lego® e robótica para o ensino e aprendizagem de razões e analisar o comportamento e reações/percepções acerca da atividade foram os objetivos que guiaram o início do estudo.

Por conseguinte, foi possível perceber que era necessário discutir a importância da formação continuada de professores para possibilitar a utilização de metodologias ativas nos planejamentos de suas aulas.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Para este estudo, consideramos alguns temas que trazem subsídios para discutir o processo de ensino e aprendizagem, tais como: Metodologias Ativas de ensino e aprendizagem, experiências de aprendizagem combinada² com uso de material manipulativo (LEGO®) e formação de professores que ensinam Matemática.

1.1 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APREDIZAGEM

As metodologias ativas são métodos de ensino e aprendizagem em que os estudantes experenciam situações, colocam a mão na massa, pensam em estratégias para resolver um problema proposto, bem como exercitam sua capacidade de reflexão sobre suas práticas, interagindo com colegas e professores.

Diversas são as metodologias ativas e não existe um único conceito que possa abarcar todas as possibilidades, tampouco citar todas as metodologias ativas que existem até hoje. Estudos apontam (PAIVA, Et.al. 2016) que elas iniciaram na área da saúde, mas estão presentes em todos os campos do conhecimento. Segundo Paiva (2016) “o processo de ensino estabelece uma relação diferenciada com o educando, onde se observa uma trajetória de construção do saber e promoção da aprendizagem”. Ainda,

a questão do ensino não se limita à habilidade de dar aulas, também envolve a efetivação de levar ao aprender. O vínculo entre aprendizagem e ensino não é causal, ou seja, o ensino não causa a aprendizagem nem desenvolve novas capacidades que podem levar à aprendizagem. Ensinar e aprender estão vinculados ontologicamente, assim, “a significação do ensino depende do sentido que se dá à aprendizagem e a significação da aprendizagem depende das atividades geradas pelo ensino. Compreende-se que a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico (PAIVA, et.al, 2016 p. 147).

² A partir deste momento utilizar-se-á EAC para experiência de aprendizagem combinada.

O fato de desafiar o estudante a pensar em como resolver um problema, não oferecendo uma receita pronta de resposta, de certa forma, ativa seu protagonismo, pois ele usará suas estratégias para apresentar uma solução ao que foi proposto. Desta forma, ele não reproduzirá mecanicamente nenhuma das soluções. Esse protagonismo vem de sua autonomia, e Freire citado por Filatro e Cavalcanti (2018, p. 19) diz que “a autonomia é fator fundamental no processo de aprendizagem, pois equivale à capacidade de uma pessoa agir por si mesma, sem depender de outras pessoas”. Ele ainda explica que a construção dessa autonomia “deve estar centrada na vivência de experiências estimuladoras que advêm da tomada de decisão e possibilidade de o aluno assumir responsabilidade por sua própria aprendizagem”.

Para os estudantes, as atividades, sejam elas ativas ou não, necessitam ser significativas e isso acontece “quando motivamos os alunos intimamente, quando eles acham sentido nas atividades que propomos, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos em que trazem contribuições, quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las” (MORAN, 2013, p.01). Sendo assim, entende-se a necessidade do estudante fazer parte de todo o processo, desde o planejamento até o encerramento de uma aula.

Bonwell e Eison citados por Filatro e Cavalcanti (2018) lembram que as metodologias ativas possuem dois aspectos fundamentais que são a ação e a reflexão, logo, o sujeito que se insere em um ambiente onde metodologias ativas são utilizadas é considerado um sujeito ativo, que faz e reflete sobre sua ação. O professor se faz importante nesse processo, porém como coadjuvante, deixando papel principal ao estudante.

O cenário educativo, desde muito tempo, teve seu foco principal no professor, que era o detentor do saber, mas isso não é mais uma regra a ser seguida, pois os benefícios das metodologias ativas, com protagonismo do estudante, vão além do “decorar” para provar em avaliação posterior. Moran (2018) destaca que os bons professores e orientadores sempre foram e serão fundamentais para avançarmos na aprendizagem, pois estes orientam os caminhos a serem percorridos.

Para além do trabalho do professor, podemos analisar que trabalhar com metodologias ativas trazem benefícios aos envolvidos no processo, assim como salienta Gessi et.al. (2021):

os benefícios resultantes do uso das metodologias ativas são potencializados em relação à metodologia tradicional de ensino, focada

praticamente no monólogo do professor dentro da sala de aula. As metodologias ativas aprofundam os conhecimentos, estimulam a comunicação, ampliam a capacidade de ouvir a outra pessoa falar, estimulam as atividades coletivas e colaborativas, desenvolvem a motivação individual e coletiva, bem como diversificam os estilos individuais de aprendizagem.

Cada indivíduo aprende à sua maneira, no seu tempo, logo, aulas padronizadas não cumprem seu papel dentro daquilo que se entende por metodologias ativas. Segundo Moran (2018, p.3) a “aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes”.

Para sairmos do automatismo podemos trazer para a sala de aula, ou criar outros espaços, tempos e momentos de aprendizagem com elementos diferenciados. Neste sentido, Moran (2018, p. 3) nos mostra que

as aprendizagens por experimentação, por *design* e a aprendizagem *maker* são expressões atuais da aprendizagem ativa, personalizada, compartilhada. A ênfase na palavra ativa precisa sempre estar associada à aprendizagem reflexiva, para tornar visíveis os processos, os conhecimentos e as competências do que estamos aprendendo com cada atividade.

Percebe-se que as metodologias ativas trazem diversas abordagens, ou seja, podemos criar espaços de aprendizagem com diversas ferramentas, sejam elas simples ou avançadas, tecnológicas ou analógicas, sempre considerando a intencionalidade pedagógica de cada professor. Camargo e Daros (2018, s/p) evidenciam que “as metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando resolver desafios da prática social ou profissional em diferentes contextos”. Neste sentido que a atividade foi proposta as turmas do sétimo ano.

1.2 PENSAMENTO COMPUTACIONAL: UMA EXPERIÊNCIA DE APRENDIZAGEM COMBINADA E O LEGO®

Quando se fala em aprendizagem combinada podemos pensar algo em que conciliamos duas ou mais estratégias. Podemos inferir que esse tipo de aprendizagem combina, por exemplo, métodos de aprendizado tradicionais com modernos, pesquisa *online* e atividade mão na massa, enfim, sempre considerando duas ou mais estratégias.

Esse método é utilizado também no treinamento de funcionários em empresas, proporcionando mais flexibilidade, pois cada indivíduo tem seu tempo de aprendizagem, e desta forma torna o processo mais agradável e divertido pois mantém motivados, os envolvidos no processo.

Como a aprendizagem combinada concentra mais de um meio de ensino (presencial, online, materiais impressos...) e diferentes ambientes, os estudantes podem se beneficiar quando aprendem com outros colegas, quando contribuem para a solução do problema no grupo, ao terem mais tempo para experimentar novas abordagens (CHIO, 2013). Toda essa abordagem precisa considerar que a intervenção, seja ela em ambiente profissional ou escolar, necessita primeiramente de objetivos de aprendizagem claros, concisos e atingíveis, levando em consideração a Taxonomia de Bloom. Essa estrutura serve como guia para podermos direcionarmos nossos objetivos.

Neste estudo, a proposta consistiu na combinação de uma pesquisa prévia, trabalho em grupo, utilização de recurso manipulativo, ou seja, o Lego®. A utilização dos Legos durante as aulas tende a motivar os estudantes, pois as possibilidades de trabalho com eles são infinitas, estimulam a criatividade e a curiosidade. Soares (2018, s/p) cita Feitosa que afirma que:

na utilização da Metodologia Lego® Education é necessário se criar uma situação-problema para que os alunos coloquem em prática as mais diversas competências como a criatividade, raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas. Quando se propõe uma situação-problema, é importante saber o que as pessoas têm em mente e o que se deseja delas, e por esse motivo é importante o papel do educador como mediador.

Na condição de mediador, o professor necessita conhecer o método proposto pela Lego® que considera 4 C's: Contextualizar, Construir, Continuar e Contemplar. Feitosa (2013) descreve cada uma dessas etapas a saber: *contextualizar* é a fase em que há conexão com os conhecimentos prévios do estudante, quando ele tem o primeiro contato com o tema a ser trabalhado; *construir* é quando se constrói algo relacionado a contextualização anterior, é quando o professor media conflitos, escuta ideias; *continuar*, ou seja, quando chega o momento de resolver o problema, formular hipóteses, e por fim, *contemplar* onde os estudantes são convidados a analisarem, testarem seu protótipo, corrigir possíveis erros, e validar seu projeto.

O Lego® pode ser utilizado simultaneamente com a robótica, recurso este que possibilita retratar um problema real em cenários e abarcar possíveis soluções. Feitosa

(2013, p. 28) afirma que “a robótica pode ser abordada de maneira lúdica e desafiadora, que une aprendizado e prática. Além disso valoriza trabalho em grupo, cooperação, planejamento, a pesquisa, tomada de decisão (...) respeitando as diferentes opiniões”.

Nesta prática pode-se perceber que o pensamento computacional é estimulado a todo momento, pois este não é somente o trabalho com computadores e suas programações, mas sim pode ser definido como

uma estratégia baseada no uso da tecnologia para projetar soluções e resolver problemas de forma eficaz. A verdade é que o pensamento computacional representa a forma como as tarefas podem ser executadas de forma mais eficiente pelos humanos sem que recursos que estejam relacionados com a programação de computadores e a ciência da computação precisem ser utilizados (SANTOS, 2021, p.14).

Durante a atividade trabalhou-se com computadores, aliando-se seus recursos para resolver um problema inicialmente proposto de maneira rápida e eficaz. O modo de pensar e organizar a programação exige experimentação, tentativas e testes numa lógica de pensamento para que o protótipo possa executar os comandos. Desta forma, conforme salienta Santos (2021, p. 14) pode-se verificar os três estágios do pensamento computacional, que contribuem para o bom andamento da atividade, sendo eles: “a formulação de um problema, também denominada fase de abstração; a expressão da solução que será aplicada, também denominada fase de automação; a execução da solução e a avaliação, o que define a fase de análise”.

Quando se trabalha com programação, o reconhecimento de padrões facilita a resolução de um problema, já que desta forma é possível construir uma base de soluções possíveis para cada um dos problemas identificados e conduzir um processo de forma mais simples (SANTOS, 2021). Assim, é provável que a partir do que já se tem possa-se progredir na solução desejada, estratégia essa utilizada pelo grupo de estudantes para cumprir o desafio final.

1.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SUA IMPORTÂNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Não podemos discutir processos de ensino e aprendizagem sem considerar a formação de professores, pois de maneira direta esses sujeitos estão envolvidos em todo o processo. A seguir discute-se a importância da formação de professores, seja ela inicial ou continuada, direcionando aos professores que ensinam Matemática. Partindo dos

estudos de Shulman (1986), Deborah Ball e seus colaboradores (2008) trazem para a Matemática algumas discussões, categorizando os conhecimentos necessários ao professor que ensina Matemática.

Para Ball, Thames e Phelps (2008), o professor necessita conhecer o conteúdo, conteúdo esse que pode ser utilizado para além da sala de aula. Também, precisa ser detentor do conhecimento especializado do conteúdo que é o conhecimento matemático e habilidade única para ensinar. Concorde-se com os autores sobre a importância desses dois conhecimentos ao professor que ensina Matemática, pois dentro de uma sala de aula, o professor é mediador e condutor do processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido, apresentar aos estudantes situações cotidianas que podem ser explicadas pela Matemática, assim como, as contribuições dessa para resolver conjunturas do dia a dia, podem desencadear bons resultados de aprendizagem.

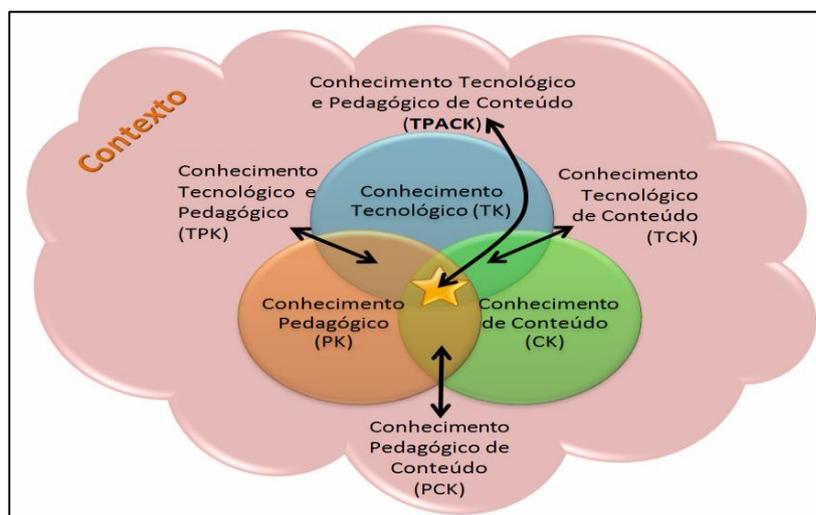
Além de conhecer o conteúdo, cabe ao professor conhecer seus estudantes e os procedimentos metodológicos que adotará para cada conceito a ser trabalhado. A partir disso o professor, como mediador, tem em mãos ferramentas necessárias a um bom planejamento: conhecimento de conteúdo, do estudante e das estratégias metodológicas adequadas. Também, conhecer o currículo e suas conexões, faz parte dos tópicos relevantes a formação de um professor que ensina Matemática, segundo Ball, Thames e Phelps (2008).

Após apresentar, de maneira breve, os conhecimentos necessários ao professor que ensina Matemática, que Deborah Ball (2008) categoriza, percebemos a importância de mais um conhecimento necessário ao professor, que está cada vez mais presente em sala de aula. Mishra e Koehler (2006) que assim como Ball, partem dos estudos de Shulman (1986), acrescentam o conhecimento tecnológico como sendo um conhecimento que também deve estar presente na formação do professor. Os autores salientam que este não deve ser um conhecimento isolado, mas relacionado aos demais, importando analisar as potencialidades da tecnologia que será utilizada no processo de ensino e aprendizagem.

Neste sentido, assentindo com os autores acima citados, é possível dizer que o professor necessita conhecer como organizar os conteúdos para o ensino e como torná-los compreensivos para os estudantes, utilizando tecnologia ou não. Portanto, é importante que o docente seja capaz de transformar um conteúdo matemático em um conteúdo para o ensino.

Na figura a seguir, apresentada por Mishra e Koehler em Cibotto e Oliveira (2013), há um esquema que interliga os diversos conhecimentos de um professor, em se tratando de tecnologia, mostrando as conexões entre os conhecimentos pedagógicos, de conteúdo e tecnológicos.

Figura 1 - Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo



Fonte: Mishra e Koehler apud Cibotto e Oliveira (2013).

Cibotto e Oliveira (2013) afirmam que é papel do professor compreender as tecnologias mais adequadas ao ensino de cada assunto/conteúdo e se são adequados a serem ensinados com tecnologias digitais ou não. Além disso, ressaltam a importância de se ter incorporado ao currículo de formação inicial e continuada de professores o uso de tecnologias, pois somente assim será possível incorporar estas a prática docente.

2 METODOLOGIA

Para esta análise, foi realizado um estudo qualitativo, pautado no referencial metodológico de Lüdke e André (1986), onde se desenvolve numa situação natural, enfatiza o processo e não apenas os resultados produzidos, a partir de dados descritivos e contextualizados. Além disso, permite descrever e avaliar os dados produzidos, podendo estes, serem resultados favoráveis ou não aquilo que foi inicialmente proposto. Por se tratar de uma pesquisa aplicada, o levantamento dos dados ocorreu no próprio local onde a atividade se desenvolveu.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, pois envolve pesquisa bibliográfica e entrevistas. As informações foram colhidas a partir da observação direta intensiva e, ainda, entrevista com uma amostra de estudantes envolvidos no processo. Desta forma, a própria pesquisadora realizou a coleta e a interpretação das respostas subjetivas dos estudantes entrevistados.

Quanto aos procedimentos, como já citado anteriormente, é uma pesquisa bibliográfica e pesquisa-ação, onde há uma associação entre a teoria e a ação, promovendo a participação cooperativa e participativa dos pesquisadores e dos estudantes.

O método para a análise dos dados é o teórico-empírico, com abordagem qualitativa, fundamentada na experiência, pois trata-se de um estudo de caso que pretende verificar como os estudantes do Ensino Fundamental desenvolvem atividades utilizando ferramentas como o Lego® e a robótica para a aprendizagem de razões especiais.

3 PERCORRENDO OS CAMINHOS DA PRÁTICA

Pensando em trabalhar com os conceitos de razão com estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental, foi proposta uma atividade que envolveu pesquisa, trabalho em grupo, discussões coletivas iniciais e um roteiro para verificar na prática os conceitos de velocidade e aceleração.

Num primeiro momento, os estudantes formaram grupos de trabalho para realizarem uma pesquisa sobre os seguintes assuntos: razão, proporção, escala, densidade, densidade demográfica, velocidade e aceleração. A pesquisa foi orientada pela professora por meio de questionamentos iniciais. Para além da conceituação, os estudantes deveriam trazer aos colegas alguma atividade prática que envolvesse o conceito estudado. Durante a realização sempre que necessário mais orientações eram repassadas aos grupos para que pudessem alcançar seus objetivos.

A atividade proposta foi um objeto de reflexão, procurando orientar os grupos para que não fosse realizado o “copia e cola”, conforme orienta Bacich (2018, p.133) “ao buscar informações, o aluno deve aprender a procurar *sites* confiáveis e, principalmente, a verificar, de forma crítica, o conteúdo por eles apresentado”. É preciso ter cuidado para que a pesquisa faça sentido, pois em levantamento de dados vários sites apresentam respostas semelhantes e isso induz o estudante a copiar e colar. Trazer questionamentos

que foquem em comparar dados, ou então, propor que eles criem atividades a partir do que foi coletado são alternativas para evitar esse tipo de conduta.

No seminário de integração, onde os grupos compartilharam seus conhecimentos com os demais, de maneira dinâmica os estudantes interagiam entre si, discutindo e refletindo sobre as atividades propostas. Os grupos que pesquisaram sobre as razões velocidade e aceleração propuseram atividades que envolviam corrida, onde o tempo era cronometrado. As corridas envolveram carrinhos de brinquedo, bem como os próprios estudantes correram em uma distância pré definida. Em seguida, quando todos compartilharam seus estudos, foi proposto uma atividade na sala *maker* da escola, sala esta que conta com um laboratório de recursos Lego®.

Para a atividade proposta foi criada uma problematização e seguiu um roteiro³ que orientava para a construção de um carrinho de corrida, utilizando Lego® *WeDo 2.0*⁴. O trabalho foi realizado em grupos, sendo que todos receberam as mesmas orientações iniciais e seguiram o passo a passo de construção que o programa oferece. Depois da montagem, realizaram também a programação para que o carro pudesse movimentar-se automaticamente.

Concluída a etapa de construção e programação, em um espaço pré definido, os carros puderam percorrer uma distância, cronometrando o tempo gasto para se locomover no trajeto. Neste momento, os grupos tinham em mãos os dados que necessitavam para calcular a velocidade que seus carros andaram, pois para sabermos a velocidade precisamos da distância percorrida e a variação de tempo gasto para isso.

Em seguida, discutiu-se os valores encontrados, equiparam-se as velocidades e partimos para a aceleração, que consiste na divisão da velocidade pelo tempo gasto para o carro atingir tal velocidade. Alguns grupos realizaram novas medições, outros utilizaram os dados coletados no primeiro experimento. As discussões aconteciam nos grupos, ideias foram compartilhadas até chegarem a um consenso. Durante todo tempo, a professora orientava os grupos com mais dificuldades, e instigava aqueles que estavam para além do proposto.

Para finalizar a atividade prática, os grupos foram desafiados a modificarem seus carros e programações para posterior “competição”, ou seja, cada grupo podia a partir da criação original, incrementar atributos, retirar peças, alterar a programação para tornar o

³ Roteiro da atividade em anexo, Apêndice A

⁴ Este kit permite incorporar programações de robótica.

carro mais veloz. Neste momento a empolgação era grande, todos envolvidos no processo de criação inédito e único, pois cada grupo teria seu protótipo, era perceptível o estado de *flow*⁵. Ainda, mesmo depois de toda esta movimentação, havia aqueles que não entenderam o cálculo da velocidade. Neste momento, junto aos grupos retomamos os objetivos da atividade, o conceito específico de cada razão e prosseguimos com o desafio do carro mais veloz.

No desafio final dos grupos, montar e programar o carro mais veloz, estes puderam partir do que já tinham e melhorar seus protótipos seguindo um dos princípios do pensamento computacional (SANTOS, 2021), pois reconheceram um padrão e a partir destes incorporaram elementos aos seus projetos.

Ao término da atividade os estudantes puderam compartilhar com os demais grupos suas construções, resultados encontrados, bem como compararem seus projetos e discutirem os motivos pelos quais haviam obtido êxito, ou seja, do carro mais veloz. Também foram convidados a expressarem suas percepções acerca da atividade, de maneira voluntária, respondendo a um breve questionário semiestruturado. Este questionário⁶ trazia considerações acerca da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), elencando as habilidades trabalhadas.

Quando questionados se gostaram de realizar a atividade, as respostas foram unânimes, ressaltando que além de aprender divertiram-se com a atividade. Ressaltam que puderam vivenciar na prática um conceito matemático que por vezes fica distante quando abordado somente com cálculos em sala de aula. Desse modo, é perceptível o que nos traz Paiva (2016, p. 147) quando afirma que “compreende-se que a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico”.

Além dos pontos positivos, elencaram melhorias para a atividade, onde destacam que a organização dos grupos e a colaboração dos integrantes são pontos cruciais para o bom andamento do processo. Perceberam, também, que o uso dos sensores de movimento traz autonomia ao protótipo, porém qualquer obstáculo encontrado faz com o carro pare. Este ponto foi elencado como negativo, pois alguns estudantes movimentavam-se na sala “atrapalhando” os demais grupos.

⁵ Um estado mental que acontece quando uma pessoa realiza uma atividade e se sente totalmente absorvida em uma sensação de energia, prazer e foco total no que está fazendo. Em essência, o *flow* é caracterizado pela imersão completa no que se faz, e por uma consequente perda do sentido de espaço e tempo.

⁶ Questionário disponível no Apêndice B

Quando questionados sobre sugestões para melhoria, citam o trabalho em grupos menores para melhor organização e a possibilidade de trabalhar em diferentes grupos, podendo pesquisar sobre demais assuntos propostos e interagir com outros pontos de vista.

Por certo, que a aprendizagem nos pares contribui para uma efetivação da aprendizagem, sendo essa uma percepção dos próprios estudantes durante o processo desenvolvido e assim, também, afirma Lourenço e Machado (2017, p. 127)

a incorporação do trabalho entre pares no processo de ensino-aprendizagem afasta-se de uma concepção de aula em que os alunos “assistem”, “ouvem” e realizam exercícios sob a batuta do professor e, numa perspectiva construtivista, valoriza a intersubjetividade e a criação coletiva de significados, implicando a interação social como fonte que alimenta a aprendizagem.

Logo após os questionamentos abertos, duas questões objetivas foram postas, onde os estudantes poderiam assinalar as alternativas que considerassem pertinentes, relacionadas ao seu aprendizado. As habilidades eram relacionadas ao Ensino Fundamental, incorporando todas as unidades temáticas (BRASIL, 2017). Neste momento foi possível evidenciar que os estudantes refletiram sobre o que vivenciaram, processo esse essencial para a aprendizagem.

No mesmo sentido, Camargo e Daros (2018, s/p) salientam que a problematização utilizada como estratégia de ensino ativa “viabiliza a motivação discente, pois, diante do problema real, ele examina, reflete, relaciona e passa a atribuir significado a suas descobertas”. Ou seja, ao olhar para a atividade realizada puderam perceber as habilidades desenvolvidas na prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No universo da educação o que mais se fala é em mudança, em tornar o estudante protagonista de seu aprendizado, um sujeito ativo no processo, que põe a mão na massa, que tem a habilidade de trabalho em grupo. Para que isso seja possível, o professor, também, tem papel importante, pois este torna-se um facilitador, um mediador do processo de ensino e aprendizagem. Tudo isso gera um impacto muito grande no meio que estamos permeando, a educação, pois a muito tempo esse processo era centrado no professor e hoje passa a ser no estudante.

Neste sentido, foi proposta uma atividade de investigação, pesquisa, trabalho em grupo para que fosse vivenciada uma situação ativa de aprendizagem, onde estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental colocaram a mão na massa utilizando do recurso Lego® para o estudo de razões especiais, velocidade e aceleração. Ainda, junto a esse recurso, fizeram uso de programações de robótica, colocando “vida” aos projetos que construíram.

Diferente de apenas imaginar o que é velocidade, pensando em um automóvel que se desloca de um local a outro, eles prototiparam seu carro, programaram para que o mesmo se locomovesse e assim puderam calcular sua velocidade. Alguns com mais facilidade de montagem e certa resistência ao programar, outros, pelo contrário, com programações para além do que foi proposto e montagens mais simples. Tudo isso dentro de uma troca entre os estudantes, o que podemos chamar de aprendizagem nos pares.

A percepção dos estudantes acerca das habilidades desenvolvidas ao longo do processo, suas reflexões sobre pontos positivos e negativos da atividade, do trabalho em grupo, da participação dos colegas e organização trazem aos mesmos, autonomia. Todo esse movimento gera uma sensação de pertencimento, de responsabilidade sobre seus atos no processo de ensino e aprendizagem.

Efetivamente, atividades neste formato, num primeiro momento, para o professor, gera desconforto, pois tira-o da zona de conforto, mas com o desenrolar da atividade o mesmo passa a ter confiança e aprende junto aos estudantes, ou seja, uma via de mão dupla. Se queremos mudança na educação como muito se fala, precisamos realmente mudar, pois só se tem novos resultados por meio de novas atitudes. Não é um processo fácil, porém possível.

Com o intuito de que mais práticas sejam realizadas, divulgar, compartilhar experiências é uma alternativa válida, pois o conhecimento precisa ser compartilhado. É a partir disso que podemos adaptar para nossa realidade, contribuindo para práticas efetivas que primam pela autonomia e protagonismo dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian. MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BALL, Deborah L., HILL Heather C., BASS Hyman. **Knowing Mathematics for Teaching: Who Knows Mathematics Well Enough To Teach Third Grade, and How Can We Decide?** American Educator, 2005.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. **Content Knowledge for Teaching: what makes it special?** In: National Symposium on Professional Development for Engineering and Technology Education. Illinois State University: 2007.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. **Content knowledge for teaching: what makes it special?** Journal of Teacher Education, Washington, v. 59, p. 389-407, 2008.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

CAMARGO, Fausto. DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CHIO, K., et. al. **Guia de Aprendizagem Combinada**. Baltimore, Maryland: Center for Communication Programs, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health; Cambridge, Massachusetts: Management Sciences for Health, 2013.

CIBOTTO, Rosefran G. OLIVEIRA, Rosa Maria M. A. **O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na Formação inicial do professor de Matemática**. Disponível em: < http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CET/MATEMATICA/ragcibottotrabalhocompleto.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2018.

FEITOSA, Jefferson G. (Org). **Manual didático-pedagógico**. Curitiba: ZOOM Editora Educacional, 2013.

FILATRO, Andrea. CAVALCANTI, Carolina Costa. **Metodologias Inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

GESSI, Nedisson. L. et.al. **Práticas Pedagógicas Inovadoras, uma abordagem centrada em EAC – Experiência de Aprendizagem Combinada: o caso de uma instituição de ensino superior do Noroeste gaúcho**. Conjecturas, 21(5), 881–904. <https://doi.org/10.53660/CONJ-370-105>. Disponível em: < <http://www.conjecturas.org/index.php/edicoKLes/article/view/370>>. Acesso em: novembro, 2021.

LOURENÇO, Mário Rui. MACHADO, Joaquim. **Aprender juntos: projeto de apoio curricular entre pares**. Revista Portuguesa de Investigação Educacional, vol. 17, 2017, p. 124-145. Disponível em: < <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/25098/4/3436-Artigo-7056-1-10-20191213.pdf>>. Acesso em: Fev. 2022.

LÜDKE, Menga. ANDRÉ, Marli E. D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MISHRA, Punya. KOEHLER, Matthew. **Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge**. 2006. Disponível em: http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf. Acesso em: 12 out. 2017.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: jan. 2022.

MORAN, José. **Metodologias ativas e modelos híbridos na educação**. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2018/03/Metodologias_Ativas.pdf. Acesso em: Jan. 2022.

OLIVEIRA, Thaís. **Aprendizagem e constituição profissional de uma professora de Matemática**: um estudo de SI. Campinas - São Paulo, 2015. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2015.

PAIVA, Marlla R. F. et.al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **Sanare – Revista de políticas públicas**. Escola de saúde pública Visconde de Sabóia, Ceará, V. 15, n.02, p.145-153, Jun/Dez 2016.

PALIS, Gilda de la R. **O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do Professor de Matemática**. Revista Educação Matemática e Pesquisa. São Paulo, v.12, n.3, pp. 432-451, 2010.

SANTOS, Marcelo da silva dos. Et. Al. **Pensamento computacional** [recurso eletrônico] revisão técnica: Adriano José Vogel. – Porto Alegre: SAGAH, 2021.

Recebido em: 03/02/2022

Aprovado em: 05/03/2022

Publicado em: 10/03/2022