



## AMPULHETAS E RELÓGIOS MATEMÁTICOS: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO RACIOCÍNIO LÓGICO

Fabiana Moreno das Neves<sup>1</sup>

Idio Fridolino Altmann<sup>2</sup>

Hildegard Susana Jung<sup>3</sup>

**Resumo:** Neste artigo buscamos fazer um relato das atividades que foram desenvolvidas para o II Festival da Matemática, realizado na Universidade Federal do RS (UFRGS) em agosto de 2019. Os sujeitos envolvidos nessa proposta foram os alunos do Ensino Fundamental II e Médio do Colégio La Salle São João de Porto Alegre - RS. Eles se engajaram nesta proposta que surgiu como uma metodologia diversificada para proporcionar uma aprendizagem significativa na área da Matemática que, consequentemente, possibilitou a participação no festival. A ideia central foi propiciar aos alunos atividades que gerassem uma motivação em desenvolvê-la e como resultado houvesse o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. As atividades tinham como base materiais provenientes da reciclagem de garrafas pet e papelão, e assim, aproveitando também para desenvolver a consciência com relação à responsabilidade social. Com a proposta buscamos a retomada e aprendizagem de novos conceitos matemáticos, trabalhando em grupos, dinamizando e desenvolvendo a capacidade de resolução de problemas, novas habilidades e competências. A atividade apresentou-se significativa, pois ao proporcionar o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, eles puderam aprimorar conceitos já aprendidos, analisando, fazendo comparações, reflexões, interagindo e resolvendo problemas, fazendo novas relações cognitivas para a solidez de uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Aprendizagem significativa. Metodologias diversificadas. Raciocínio lógico.

### 1. INTRODUÇÃO

A prática do ensino da Matemática está ligada com questões culturais. Ao falarmos dessa área do conhecimento é necessário que façamos uma reflexão sobre os fatos que marcaram a história da Matemática ao longo dos anos. Dessa forma, podemos compreender sobre a sua evolução e importância que esta ciência de raciocínio lógico e abstrato apresenta para a humanidade. Portanto:

As práticas educativas se fundam na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições e a história compreende o registro desses fundamentos. Portanto, é praticamente impossível discutir educação sem recorrer a esses registros e a interpretações dos mesmos. Isso é igualmente verdade ao se fazer o ensino das várias

---

<sup>1</sup> Mestranda em Educação na Universidade La Salle, Canoas/RS. Docente e professora do Ensino Fundamental I e II no Colégio La Salle São João. E-mail: fabiana2005moreno@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestrando em Educação na Universidade La Salle, Canoas/RS. Bolsista e Pesquisador do Grupo de Pesquisa Gestão Educacional nos Diferentes Contextos do Programa de Pós-Graduação em Educação da referida Universidade. E-mail: idio.altmann0075@unilasalle.edu.br.

<sup>3</sup> Doutora em Educação. Docente e coordenadora do Curso de Pedagogia da Universidade La Salle. Pesquisadora e professora do Programa de Pós-graduação em Educação da mesma universidade. E-mail: hildegard.jung@unilasalle.edu.br.



disciplinas. Em especial da Matemática, cujas raízes se confundem com a história da humanidade (BICUDO, 1999, p. 1).

Com o passar dos anos vem se buscando contemplar diferentes competências e habilidades com relação aos diferentes conteúdos na área da Matemática. Desafio esse que faz com que os professores estejam em constante busca para tornar o ensino motivador para os alunos. A ideia é tornar cada vez mais significativo aquele conteúdo previsto, fazendo relação com o cotidiano dos discentes, levando-os a desenvolver o raciocínio lógico e conseguir fazer relações de ancoragem para chegar à resolução de problemas e desenvolver uma aprendizagem significativa a partir dos novos conteúdos abordados. Ao fazermos esta afirmação, podemos ressaltar que:

No Ensino Fundamental, essa área, por meio da articulação de seus diversos campos – Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade –, precisa garantir que os alunos relacionem observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática (conceitos e propriedades), fazendo induções e conjecturas. Assim, espera-se que eles desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações. (BRASIL, 2017, p. 265).

Ao trabalharmos um novo conceito com os alunos, pretende-se que eles tenham a capacidade de organizar as ideias, sistematizando o que é ensinado em aula com seu cotidiano. Moreira e Masini (2001), em seus estudos apresentam com muita clareza essa ideia, onde o aluno deve armazenar a informação e utilizá-la futuramente. Assim, a partir do novo ocorrerão modificações resultando em uma aprendizagem significativa. Para Ausubel (1968), é necessário que o que é ensinado se relacione com conhecimentos já existentes no cérebro do aluno, caso contrário, a aprendizagem não será significativa. E ainda, podemos elencar a aprendizagem mecânica que, segundo Ausubel (1968), ocorre quando não há relação com conhecimentos já existentes, mas tem sua importância para que se inicie os registros. Sendo assim, posteriormente poderá se tornar uma aprendizagem significativa. Neste sentido, enfatizamos que:

[...] após a descoberta em si, a aprendizagem só é significativa se o conteúdo descoberto ligar-se a conceitos subsunçores relevantes já existentes na estrutura cognitiva. Ou seja, quer por recepção ou por descoberta, a aprendizagem é significativa, segundo a concepção ausubeliana, se a nova informação incorporar-se de forma não arbitrária à estrutura cognitiva (MOREIRA e MASINI, 2001, p. 9).

Com a produção dessa escrita, de abordagem qualitativa (GIL, 2008), buscamos trazer um relato sobre a confecção de relógios matemáticos e amulhetas recicláveis, os quais



fizeram parte da mostra do II Festival da Matemática - RS, no ano de 2019. Segundo Fortunato (2018, p. 38), para que o relato de experiência seja considerado um método científico, é necessário que o pesquisador “apresente seu modo de fazer, passo a passo, descrevendo com minúcias cada etapa do seu desenvolvimento”, como destacamos no item 3 deste texto.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Com certeza é desafiador inovar a prática pedagógica e torná-la significativa aos nossos estudantes. Além disso, temos a incumbência de trabalhar as competências e habilidades que são indispensáveis para proporcionar um ensino significativo, desenvolvendo o raciocínio lógico e visando aproximar o conteúdo desenvolvido em sala de aula o mais próximo do cotidiano dos alunos. O papel do professor aparece como mediador do conhecimento e o objetivo é que os alunos sejam protagonistas em suas práticas estudantis, argumentando, dialogando e chegando a conclusões efetivas na resolução de problemas no seu cotidiano (NEVES, JUNG e ALTMANN, 2020). De acordo com a BNCC:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2017, p. 265).

Para que o aluno compreenda os conteúdos abordados em sala de aula é necessário uma sistematização e organização que irá ocorrer a partir das relações que esse indivíduo irá fazer com registros anteriores, pois é nesse momento que ocorrerão as modificações. Ausubel (1968) menciona a ancoragem, que são os conhecimentos já existentes, que servem como alicerce para as novas conexões, resultando em aprendizagem significativa. Moreira e Masini (2001) ainda salientam que as crianças que possuem mais idade têm mais facilidade para fazer relações com suas vivências anteriores.

Alguns pontos importantes para que aconteçam tais relações, enfatizam Ausubel, Robinson (1969) e Coimbra (2018), são o cuidado que o professor deve ter ao elaborar seu planejamento, buscando um material prévio que possa dar subsídios para que os alunos



compreendam de forma mais facilitada o novo conteúdo a ser desenvolvido. Conhecer a turma e suas necessidades é indispensável nesse processo, pois,

Ao planejar suas aulas o docente deve ter a preocupação em conceber suas práticas pedagógicas de maneira coerente com sua realidade, visando seus conhecimentos e os conhecimentos prévios dos alunos, adequando seus procedimentos em aula de acordo com as necessidades da turma. Assim, o processo de ensino-aprendizagem acontecerá de maneira espontânea, quanto mais o professor se apropriar de técnicas que favoreçam o entendimento dos alunos sobre o que está sendo ensinado, cada vez mais terá resultados satisfatórios. (COIMBRA, 2018, p. 16).

Quando o professor faz com que a sala de aula se torne um espaço interativo a partir de metodologias diversificadas, permitindo que os alunos tenham autonomia, faz com que se rompa o paradigma que o professor ensina e o aluno aprende, ocorrendo uma troca de conhecimento e enriquecendo o aprendizado. Por vezes, quando o aluno não demonstra interesse pelo que é proposto, aprende de forma mecânica, bem como, quando o professor transmite os conteúdos de forma descontextualizada, não gera uma aprendizagem significativa. Podemos fazer uma reflexão interessante quando os autores Ausubel (1968), Moreira e Masini (2001), nos trazem uma visão com relação à necessidade da aprendizagem mecânica, quando os alunos não possuem registros anteriores sobre determinado assunto, servindo de base para futuras relações com novas aprendizagens. Neste sentido,

Contrastando com a aprendizagem significativa, Ausubel define aprendizagem mecânica (rote learning) como sendo a aprendizagem de novas informações com pouca ou nenhuma associação com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva. Nesse caso, a nova informação é armazenada de maneira arbitrária. Não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada. O conhecimento assim adquirido fica arbitrariamente distribuído na estrutura cognitiva sem ligar-se a conceitos subsumidores específicos. (MOREIRA e MASINI, 2001, p. 9).

Pensando em facilitar a compreensão do aluno com relação a novas abordagens, de acordo com as concepções ausubelianas, podemos ressaltar o desenvolvimento de conceitos de forma que traz o princípio da diferenciação progressiva como base, onde é relevante que, ao trabalhar um novo conceito, inicia-se com ideias mais gerais e gradativamente vá afunilando detalhadamente e de forma mais específica. Assim, a partir de Ausubel (1968) Moreira e Masini (2001) trazem duas hipóteses interessantes:

a) [...] é mais fácil para o ser humano captar aspectos diferenciados de um todo mais inclusivo previamente aprendido, do que chegar ao todo a partir de suas partes diferenciadas; b) a organização do conteúdo de certa disciplina, na mente de um indivíduo, é uma estrutura hierárquica na qual as ideias mais inclusivas estão no topo



da estrutura e, progressivamente, incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados. (MOREIRA e MASINI, 2001, p. 21).

Visando aprimorar o ensino da Matemática, atualmente percebe-se que há uma busca por inovação de metodologias e ressignificação de conceitos que tenham relação com o mundo real. A diversidade cultural é um dos principais elementos para refletir-se essa prática atualmente, além da crítica dos alunos com relação a aulas desmotivadoras, com uma simples decoreba e preparação para avaliações em busca de uma nota para aprovação.

Temos que ver a Matemática além das fórmulas e listas de exercícios de fixação, atualizar as metodologias utilizadas para que o ensino seja significativo, desenvolvendo a capacidade desse aluno pensar, raciocinar e resolver situações-problema no seu dia a dia. É necessário que haja uma ressignificação da prática no espaço educativo, para que assim possamos trabalhar conceitos matemáticos importantes de forma que o aluno se sinta desafiado e queira realmente aprender. D' Ambrósio, salienta:

O mais importante é destacar que toda essa matemática é acessível até no nível primário. Já é tempo de os cursos de licenciatura perceberem que é possível organizar um currículo baseado em coisas modernas. Não é de estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos. Não se pode fazer o aluno vibrar com a beleza da demonstração do Teorema de Pitágoras e outros fatos matemáticos importantes (D'AMBROSIO, 2012, p. 55).

Uma das maneiras de tornar a aprendizagem significativa e desenvolver o raciocínio lógico é proporcionar momentos através de metodologias diversificadas como a que foi proposta com a confecção dos relógios matemáticos e das ampulhetas recicláveis para a mostra do II Festival de Matemática - RS, quando o aluno aprende com entusiasmo e vê o ensino da Matemática útil para vida. Pensando sobre a melhor maneira de aprender, (D'AMBROSIO, 2012, p. 77) explica que: “O ideal é o aprender com prazer ou o prazer de aprender, e isso relaciona-se com a postura filosófica do professor, sua maneira de ver o conhecimento, e do aluno-aluno também tem uma filosofia de vida”. De acordo com Christensen, Horn e Johnson (2012), aprendemos de forma intuitiva e de diferentes formas, com metodologias diferentes, e cada um tem o seu ritmo e estilo.



### 3. METODOLOGIA DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA

Em maio de 2019 surgiu a oportunidade de fazermos nossa inscrição para participarmos do II Festival da Matemática do RS, que ocorreu em agosto do mesmo ano. Uma excelente proposta para desafiar nossos alunos do Ensino Fundamental II e Médio a desenvolver o raciocínio lógico através da resolução de problemas na prática.

Com base em modelos disponibilizados em *sites*, pensamos em desenvolver duas propostas para o festival, contemplando os dois níveis de ensino. A proposta dos relógios matemáticos e ampulhetas recicláveis se deu em forma de competição no Ensino Fundamental II, para motivar os estudantes a participarem de forma lúdica, significativa e divertida.

A metodologia se deu através da proposta de atividades distintas. Para a produção dos relógios matemáticos, utilizamos uma tarefa de competição juntamente com os professores de Educação Física, buscando a interdisciplinaridade. Na época, estavam realizando a GincaSãoJoão (tradicional gincana do colégio). Os alunos foram divididos em equipes e desafiados na competição a confeccionarem um relógio de papelão com os seguintes materiais: 1 Mecanismo de relógio de parede; 1 chapa de papelão; 1 folha colorida; cola; tesoura; régua e livro didático de Matemática.

A descrição da tarefa especificava que a equipe deveria construir um relógio de parede que tivesse os numerais de 1 a 12, representados por cálculos matemáticos que resultassem nos respectivos numerais. O relógio deveria ser elaborado com base nos conteúdos do seu nível de aprendizagem. Além disso, o diâmetro do relógio deveria ter de 25 cm, resultando em uma circunferência aproximada de 78,5 cm. Após cortado o diâmetro no papelão, os alunos deveriam revestir com folha colorida dos dois lados, fazendo um furo centralizado para fixar o mecanismo do relógio. Os critérios de pontuação foram: criatividade na elaboração dos cálculos apresentados (deveriam estar corretos), avaliados pela equipe de Matemática do colégio; Capricho no acabamento da construção e o relógio deveria funcionar perfeitamente.

A atividade das ampulhetas recicláveis foi desenvolvida durante as aulas de Matemática, sendo utilizado o saguão do colégio como espaço *maker*, onde todas as turmas tinham um horário destinado para as produções durante a semana de aula. Dentro da proposta foram produzidas ampulhetas com o aproveitamento de garrafas pets, farinha de milho e fita adesiva. Assim, os alunos tinham a tarefa de construir uma ampulheta que tivesse o tempo aproximado de 1 minuto em sua vazão. Para isso, foi necessário encontrar formas de unir as garrafas, saber qual seria a quantidade necessária de farinha e medida adequada que deveria ter o orifício da tampa para contemplar o tempo solicitado. No final da proposta, os alunos



competiram espontaneamente entre si para ver quem conseguia atingir o tempo de 1 minuto. Foi um grande desafio!

No Ensino Médio, a ideia foi desenvolver ampulhetas recicláveis em forma de cone, assim calculando o seu volume e fazendo a relação com o cilindro, chegando à conclusão que o volume de um cone é a terça parte do volume de um cilindro com a mesma base e a mesma altura. Para a fixação desses conceitos, utilizaram a resolução de problemas com cálculos a partir da confecção e exploração da construção do sólido.

Como finalização da produção dos relógios matemáticos e ampulhetas recicláveis participamos da mostra do II Festival de Matemática - RS, quando os alunos puderam apresentar os trabalhos e explicar para os visitantes quais foram os desafios e resultados obtidos com as diferentes propostas. A partir das atividades relatadas, acreditamos ser possível desenvolver conteúdos da área de Matemática utilizando metodologias diversificadas e proporcionando um prazeroso momento de descobertas para que os alunos se sintam motivados e aprendam a ressignificar o novo a partir de suas vivências anteriores.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao iniciarmos o diálogo com os alunos do Ensino Fundamental II e Médio sobre as atividades que estávamos propondo, já foi possível perceber que se demonstraram curiosos e entusiasmados em participar. A ideia era partir de uma metodologia diversificada e o estímulo para a participação dos alunos foi o festival e a GincaSãoJoão, promovida anualmente, resultando assim em excelentes produções.

Com relação ao aprendizado podemos afirmar de forma significativa que retomamos e aprofundamos conceitos matemáticos com o Ensino Fundamental II e Ensino Médio a partir da construção dos relógios matemáticos e ampulhetas recicláveis. Salientamos os conteúdos que mais foram abordados: Unidades de medida; Operações com números inteiros; Operações com números racionais; Radiciação; Potenciação e suas propriedades; Equações do 1º grau; Volume do Cone e do Cilindro.

O grande desafio para o Ensino Fundamental II foi a busca pelo conceito e aplicação do cálculo com relação a circunferência, raio e diâmetro, pois alguns níveis não tinham visto esse conteúdo. O fato acabou proporcionando uma aprendizagem significativa através de uma prática pedagógica que fez com que os alunos fossem em busca de resolver os desafios encontrados durante a realização, interagindo com sua equipe, e o fizeram com êxito.



Para o Ensino Médio a proposta foi compreender a relação entre o volume do cone e do cilindro de mesma base e altura. Isso se deu através de cálculos, estudo de conceitos, fórmulas e registros no caderno. Assim, os alunos conseguiram perceber a relação entre os sólidos, aprendendo a aplicação do conceito na prática, através de uma metodologia diversificada.

As práticas pedagógicas realizadas reforçam a necessidade de nos reinventarmos, buscando uma formação continuada e embasamento científico para que possamos criar novas possibilidades junto dos nossos alunos, como propõem autores como Ausubel (1968), D' Ambrósio (2012), Moreira e Masini (2001), que nos fazem refletir sobre como se dá o processo de aprendizagem significativa e sua importância no fazer pedagógico do docente. Dessa forma, podemos desenvolver metodologias diversificadas no ensino da Matemática e proporcionar vivências significativas que tenham relação com o cotidiano em que os estudantes estão inseridos.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Educational psychology**: a cognitive view. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.

AUSUBEL, David Paul; ROBINSON, Floyd Grant. **School learnig**: an introduction to educational psychology. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1969.

BICUDO, Maria Aparecida. **Pesquisa em educação matemática**: Concepções & Perspectivas, org. Editora UNESP, São Paulo, 1999. p. 97-115.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 5 abr. 2020.

CHRISTENSEN, Clayton M; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. **Inovação na sala de aula**: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Tradução: Rodrigo Sardenber. Ed. atual e ampl. Porto Alegre: Bookman, 2012.

COIMBRA, Patricia Sa Batista. **Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática na educação básica de santarém**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação Scripto Senso em Educação, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém. 2018. Disponível em: [http://www.ufopa.edu.br/ppge/images/dissertacoes/turma\\_2016/PATRCIA\\_S.pdf](http://www.ufopa.edu.br/ppge/images/dissertacoes/turma_2016/PATRCIA_S.pdf). Acesso em: 26 jan. 2021

D' AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da prática à teoria. 23ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).



FORTUNATO, Ivan. **O relato de experiência como método de pesquisa educacional**. In: FORTUNATO, Ivan; SHIGUNOV NETO, Alexandre (Org.). Método(s) de Pesquisa em Educação. São Paulo: Edições Hipótese, 2018.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

MOREIRA, Marco; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

NEVES, Fabiana Moreno das; JUNG, Hildegard Susana; ALTMANN, Idio Fridolino. Despertando emoções nos anos iniciais do ensino fundamental através da aprendizagem da matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIPF)**, v. 5, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/1826/0>. Acesso em: 26 jan. 2021.