



## Educação Matemática no Jardim da Infância empregando o método Steam a partir do Cubismo e da construção de um Box Potato

K. Danelon<sup>a</sup>, R.N. Marques<sup>b</sup>.

<sup>a</sup>Técnica de Apoio Educativo. Universidade de São Paulo – Brasil – Campus Luiz de Queiroz – Centro de Convivência Infantil “Ermelinda Ottoni de Souza Queiroz”- Brasil.

<sup>b</sup>Prof<sup>a</sup> Dra. Universidade de São Paulo – Brasil – Campus Luiz de Queiroz, Departamento de Economia, Administração e Sociologia – LES

### ARTICLE INFO

**Received:** 10 octubre 2019

**Accepted:** 25 enero 2020

**Available on-line:** 30 mayo 2020

**Keywords:** Educação Preescolar, Metodologia ativa, Figuras geométricas, Perspectivas, Arte Cubista, Interdisciplinaridade

**E-mail addresses:**

kellydanelon@gmail.com

rosebelly@gmail.com

ISSN 2007-9842

© 2020 Institute of Science Education.  
All rights reserved

### ABSTRACT

The challenge of education in the 21st century is to bring to practice an interdisciplinary and investigative look. This work aims to use a differentiated proposal in the teaching of mathematics for Early Childhood Education. In order to carry out this work, practical activities were developed using an STEAM method (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). In the first stage the children participated in various activities with flat and non-flat geometric figures, including recreational games and construction of objects with modeling clay and ice cream sticks. In the second step, they were able to personalize photos through the Go Art application (Cubism model). Finally, the children were challenged to construct a box potato using pieces of wood measuring 1x0.25 meters in length, from the model built with ice cream / modeling sticks and the concepts of fragmentation / decomposition of plans and perspectives of cubist art. The stages were worked out in a joint way, allowing the children to mobilize capacities and knowledge in an integrated way, encouraging the development of critical and creative thinking that are so necessary for insertion in today's world.

O desafio da educação no século XXI é trazer para a prática um olhar interdisciplinar e investigativo. Este trabalho tem por objetivo a utilização de uma proposta diferenciada no ensino de matemática para a Educação Infantil. Para a realização deste trabalho, desenvolveram-se, dentro de uma metodologia ativa, atividades práticas empregando o método STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics). Na primeira etapa as crianças participaram de diversas atividades com figuras geométricas planas e não planas, incluindo jogos recreativos e construção de objetos com massa de modelar e palitos de sorvete. Na segunda etapa, puderam personalizar fotos por meio do aplicativo Go Art (modelo Cubismo). Por fim, as crianças foram desafiadas a construir um box potato utilizando peças de madeira com medidas de 1x0,25 metros de comprimento, a partir do modelo construído com palitos de sorvete/massa de modelar e dos conceitos de fragmentação/decomposição dos planos e perspectivas da arte cubista. As etapas foram trabalhadas de forma conjunta permitindo às crianças a mobilização de capacidades e saberes de forma integrada, incentivando o desenvolvimento de pensamento crítico e criativo tão necessários à inserção no mundo atual.

## I. INTRODUÇÃO

Este trabalho tem por objetivo a utilização de uma proposta diferenciada no Ensino de Matemática para a Educação Infantil a partir do método STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics), por meio de atividades práticas, levando em conta a premissa de que os estudantes têm uma atitude completamente diferente em relação à

matemática quando o problema vem de uma situação concreta e está relacionada aos seus interesses e atende as demandas da faixa etária, valorizando principalmente as relações interpessoais.

O atual papel da educação matemática é formar cidadãos aptos para o convívio em sociedade, respeitando as diferenças, agindo de forma crítica e reflexiva diante das situações cotidianas. Através do uso da metodologia Steam para o ensino da matemática pode-se trabalhar a interdisciplinaridade, a transversalidade, mostrando ao aluno como a matemática pode ser útil em sua vida fora do ambiente escolar e como ela interage com as demais áreas do conhecimento. O aluno passa a perceber a importância da matemática para a compreensão de fenômenos naturais, como é possível “prever” alguns acontecimentos utilizando fórmulas e modelos e isso acaba despertando seu interesse pela ciência. É uma fase de fundamental importância para que os conceitos trabalhados tenham um maior significado para os alunos, inclusive com o poder de torná-los mais críticos na análise e compreensão de fenômenos diários.

Considerado uma metodologia ativa, o STEAM, tem o objetivo de propiciar que os alunos busquem soluções para problemas do mundo real, coloquem a mão na massa, sejam protagonistas de seu processo de aprendizado, pesquisem, trabalhem em equipe, usem tecnologias digitais e se autoavaliem. O processo de STEAM tem cinco etapas básicas: Investigar, Descobrir, Conectar, Criar, Refletir.

O uso das metodologias ativas como processo de ensino e aprendizagem é um método inovador, pois baseiam-se em novas formas de desenvolver o processo de aprendizagem, utilizando experiências reais ou simuladas, objetivando criar condições de solucionar, em diferentes contextos, os desafios advindos das atividades essenciais da prática social (BERBEL, 2011).

Para se trabalhar com metodologias ativas, é fundamental estar disposto a romper estruturas arcaicas e engessadas de ensino. Os alunos que chegam às salas de aula do século XXI são nativos digitais e têm, a seu alcance, recursos e tecnologias que permitem acesso e exploração de informações e, que mudam o paradigma de indivíduos consumidores de conhecimento para indivíduos que podem produzir, divulgar e disseminar informações.

O desafio que se impõe aos educadores envolve o compromisso com a qualidade do ensino, a partir de ações competentes e criativas, das quais podem emanar mudanças significativas quanto ao processo formativo dos alunos. Mas, para que se consiga um resultado efetivo, estratégias pedagógicas eficazes deverão ser criadas com o intuito de vivenciar a teoria na prática, envolvendo os saberes escolares e os demais saberes, com a consequente estimulação das percepções e sensações dos sujeitos envolvidos nesse processo.

Inserir as tecnologias digitais e as metodologias ativas de forma integrada ao currículo requer uma reflexão sobre alguns componentes fundamentais desse processo: o papel do professor e dos estudantes em uma proposta de condução da atividade didática que privilegia as metodologias ativas; o papel formativo da avaliação e a contribuição das tecnologias digitais na personalização do ensino; a organização do espaço, que requer uma nova configuração para estimular ações colaborativas; a avaliação como um recurso essencial no processo de personalização e o quanto o uso das tecnologias digitais pode potencializar sua eficiência educacional.

Para Piaget (1998; p.15), as metodologias de ensino devem conceder “[...] especial relevo à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente e exigindo-se que toda verdade a ser adquirida seja reinventada pelo aluno, ou, pelo menos, reconstruída e não simplesmente transmitida. [...]”.

Com o STEAM, alunos experimentam e vivenciam o pensamento científico de maneira interpretativa e reflexiva, e o professor atua como um guia no processo de aprendizagem. Ele é responsável por oferecer mentoria e apoio às equipes e também aprende com esse novo método de trabalho integrado.

A metodologia STEAM tem foco no desenvolvimento de algumas habilidades essenciais para o aluno do século XXI, tais como: Criatividade, imaginação e inovação; Pensamento crítico e resolução de problemas; Comunicação e colaboração; Flexibilidade e adaptabilidade; Habilidades sociais e culturais; Capacidade de lidar com diferentes situações.

Em projetos de STEAM, os alunos começam a desenvolver essas habilidades de forma mais interativa e autônoma. Constroem, fazem protótipos, criam, solucionam problemas e interpretam suas próprias criações.

É dever da escola de hoje incentivar e treinar essas habilidades em seus alunos, com base nisso, a proposta foi desenvolvida no Centro de Convivência Infantil “Ermelinda Ottoni de Souza Queiróz” (CCIn) com 15 crianças na faixa etária de 3 a 4 anos.

## II. PRIMERA ETAPA – FIGURAS PLANAS E NÃO PLANAS

O Centro de Convivência Infantil “Ermelinda Ottoni de Souza Queiróz” (CCIn) está localizado dentro do Campus Luiz de Queiroz – USP – Piracicaba – SP. A creche conta com um espaço arborizado externo, dois parques de recreação, dois prédios, sendo o CCIn I com três salas espaçosas, cozinha, refeitório, sala de computadores, sala de professores, secretaria e no CCIn II uma sala de aula ampla com três espaços interativos; sala de música; biblioteca; sala de reuniões; cozinha experimental; sala de recepção (professores); sucatoteca; área de plantio, horta e composteira.

Para o desenvolvimento da primeira fase foram planejados três dias de atividades. No primeiro dia, as crianças juntamente com os professores durante a roda de conversa, iniciaram a investigação dos conceitos de figuras planas e não planas. Piaget sustenta que a gênese do conhecimento está no próprio sujeito, ou seja, o pensamento lógico não é inato ou tampouco externo ao organismo, mas é fundamentalmente construído na interação homem-objeto.

A primeira atividade foi a apresentação pela professora de figuras geométricas em duas folhas de papel (figura 1 e 2) e em seguida, as crianças foram convidadas a procurarem pela sala de aula objetos parecidos com os desenhos e classificá-los.



**Figura 1.** Figuras bidimensionais.



**Figura 2.** Figuras tridimensionais.

Os objetos coletados foram: bola, cubo mágico, rolo, cone, dado, quadro, fotografia, caneca e borracha. As crianças classificaram da seguinte forma: bola, rolo, quadro, fotografia nas figuras planas e cubo mágico, rolo, dado, caneca e borracha nas figuras não planas.

Em seguida, foi proposto uma reflexão sobre o significado de ser ou não uma figura plana. Respeitando a faixa etária, o vocabulário usado foi simplificado, mas sem perder o viés científico. Para entenderem a diferença foi explicado que as figuras planas são desenhos (representações de faces/superfícies de figuras espaciais) e fisicamente elas não existem. Tudo que é manipulado é uma figura não plana. A partir disso, os objetos foram reclassificados com a pergunta: Eu consigo pegar esse objeto? Automaticamente, todos os itens foram para o grupo de figuras não planas.

No segundo dia, as atividades foram desenvolvidas na sala emborrachada, para maior segurança. Foram dispostas figuras tridimensionais e permitido a livre exploração. (Foto 1)



**Foto 1.** Crianças explorando as figuras tridimensionais.

O conceito de tridimensionalidade, foi explicado de forma bem simples. Primeiramente o objeto tridimensional tem “em baixo” e “em cima” e pode conter algo, por exemplo, a caneca (contem agua), a bola (contem ar) e oferecer diferentes perspectivas, por exemplo, o cubo mágico, a criança que olhava pela direita via a cor azul, a criança que estava no lado esquerdo via a cor amarela. Um rolo deitado, ofereceu a forma de círculo para alguns e cilíndrico para outros. Na foto 2, a criança foi convidada a fazer algo com o rolo, de acordo com a sua visão.



**Foto 2.** Criança brincando com o rolo, na perspectiva de cilindro.

As crianças também foram estimuladas a criarem objetos, a partir das figuras não planas. Na figura 3, ela construiu um foguete e ficou parada ao lado dele, quando questionada, ela respondeu que estava medindo se ela caberia dentro. Neste momento, ficou evidente a conexão feita entre a figura não plana e o volume. Não necessariamente a criança aprendeu o vocabulário específico, mas o conceito sim.



**Foto 3.** Criança medindo o tamanho do foguete.

No terceiro dia, foram colocadas na mesa de atividades manuais, em sala de aula, os seguintes materiais: palito de sorvete, massa de modelar e cubos mágicos.

Inicialmente foram retomados os conceitos de figura não plana, volume, perspectiva e introduzido a contagem dos lados (faces). Após 20 minutos de livre manipulação dos cubos, da massa de modelar e dos palitos, foi proposto um desafio. Juntamente com a professora, recriar um cubo. Na figura 4, a criança observa e tenta solucionar o problema de preenchimento do cubo.



**Figura 4.** Observação do cubo construído com palitos de sorvete e massa de modelar.

A solução encontrada foi fechar os lados com os palitos restantes e deixar apenas a parte de cima aberta. O modelo se transformou em um porta lápis.

Os professores durante o desenvolvimento das atividades procuraram mostrar que a matemática não é um corpo de conhecimentos acabado. O objetivo das atividades era trabalhar as disciplinas STEAM de forma colaborativa. Ao aluno foi dada a oportunidade ou gerada a necessidade de investigar, descobrir, conectar informações, criar e refletir sobre as possíveis soluções. O aluno assim, passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é ativo e interessante.

### III. SEGUNDA ETAPA – CUBISMO E A CIÊNCIA

O Cubismo foi escolhido para as atividades interdisciplinares empregando o método STEAM, pois como movimento artístico vanguardista europeu, se caracterizou pela utilização de formas geométricas para retratar a natureza, dando origem a arte geométrico-construtivista, encaixando didaticamente nos propósitos deste projeto.

De modo geral, o cubismo é marcado pela representação de figuras da natureza a partir do uso de formas geométricas, promovendo a fragmentação e decomposição dos planos e perspectivas. O artista cubista deixa de ter o compromisso em utilizar a aparência real das coisas, como acontecia durante o Renascimento.

No início do século XX houve uma admirável convergência de saberes e interesses de vários campos do conhecimento. Nesse momento, a arte se colocou, especialmente com o cubismo, em sintonia com investigações científicas de ponta que ocorriam na física e na geometria.

Quando o cubismo rompeu com séculos de prioridade do uso da perspectiva na representação pictórica, acabou por conduzir às noções geométricas de hiper poliedros e multidimensionalidade. Nela, as propriedades espaço-temporais estão em afinidade com a "Teoria da Relatividade" (1905) de Einstein.

Segundo o cientista alemão, portanto, o espaço não é tridimensional, com largura, espessura e profundidade. Ele só existe vinculado ao tempo, formando o “espaço-tempo”, ou quarta dimensão, que é, na verdade, uma simplificação do conceito. A relação espaço-tempo na arte cubista tem similaridade com o princípio da indissociabilidade espaço-temporal de Einstein. A arte cubista apoderou-se desse conhecimento para tentar representar, em uma superfície plana, a maneira como um corpo poderia ser visto na quarta dimensão.

Obviamente que essa parte teórica não foi aplicada, devido a faixa etária, mas implicitamente, o conceito de quarta dimensão foi trabalhado a partir do aplicativo Go Art., modelo cubismo, onde as crianças puderam manipular e experimentar diferentes formas, a partir da própria foto. A foto 5, representa alguns dos resultados obtidos pelas crianças durante a experiência. O objetivo principal foi trazer a ideia de que existe algo mais do que para frente, para trás, em cima e em baixo (tridimensional) Os olhos da criança na figura da direita trouxe a reflexão mais significativa, pode-se supor que seria uma sombra da plantinha que ela segura ou a parte de dentro do olho que saiu para fora. Como ponto de partida, para mentes tão jovens, entender desde pequenos que nada no Universo é absoluto e tudo depende do ponto de vista do inerte, pode-se, sim, contribuir para a interiorização do que é relativo e avançar para outros âmbitos do desenvolvimento pessoal, como por exemplo, aceitação do diferente, capacidade de refletir antes de julgar como verdade absoluta e também conectar disciplinas para criar soluções de convívio social.



**Foto 5.** Comparativo das fotos originais com as fotos manipuladas com o aplicativo Go Art.

#### IV. TERCEIRA ETAPA – BOX POTATO

Engajados na busca de alternativas para a redução do desperdício, a creche também desenvolve atividades do uso consciente dos alimentos com os alunos da Educação Infantil. Nesta terceira etapa, as crianças colocaram a mão na massa, na construção de um Box Potato, integrando os conceitos aprendidos nas etapas anteriores.

Com o cubismo, aprenderam a olhar o “algo mais”, o que na matemática pode ser qualquer variável diferente dos três planos tridimensionais. Neste caso, o algo mais foi a relação do tempo de produção do alimento, no caso, o quanto se demora para colher batata versus a velocidade que se descarta um alimento não desejado. O mundo pode produzir mais alimentos e pode garantir que seja usado de forma mais eficiente e equitativamente, mas tudo depende da

educação. É necessária uma estratégia global multifacetada e interligada para garantir alimentos sustentáveis e equitativos.

Nessa etapa de atividade educativa, os estudantes mobilizaram os conhecimentos de todas as disciplinas STEAM e o planejamento das atividades e desafios se deu conforme a faixa etária. Para se desenvolver a atividade aqui proposta os estudantes receberam as orientações. A terceira etapa durou pouco mais de um mês. Primeiro a estrutura foi montada (foto 6), depois as crianças foram convidadas a associarem o desafio de montagem do cubo com os palitos de sorvete e massa e modelar e o atual modelo em escala maior. Os palitos agora mediam 1 x 0,25 m (foto 7) e teriam que fechar o Box para delimitar o plantio (volume)



**Foto 6.** Estrutura do Box Potato



**Foto 7.** Criança com peça de madeira

As crianças são naturalmente motivadas para resolver problemas. Quando elas têm um ativo papel na aprendizagem, elas decidem o que farão e aprendem com o que acontece. Quando as crianças estão interessadas em um

resultado, elas criam teorias que testam e modificam tudo por conta própria. Na figura 8, a criança tentou de várias formas encaixar a peça de madeira, o fator altura dificultou a execução da atividade, mas com perseverança, ela achou uma solução, provando que quando as crianças trabalham em uma tarefa por conta própria, elas experimental, corrigem erros e desenvolvem estratégias.



**Foto 8.** Criança buscando soluções para o problema da altura.

Constantemente os conceitos da tridimensionalidade foram revistos. Na figura 9, as crianças observam sob diversas perspectivas o volume do Box Potato construído por elas. Ao longo do tempo, notaram que este volume aumentava, de acordo com o crescimento da batata. Para acompanhar a mudança, uma marca na parte externa do Box era registrada semanalmente até completar um mês. O tempo foi delimitado em virtude da faixa etária e sua capacidade de espera.



**Foto 9.** Observação do aumento de volume após um mês do plantio.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É difícil, num trabalho escolar, desenvolver a matemática de forma rica para todos os alunos se for enfatizado apenas uma linha metodológica única. A melhoria do ensino de matemática envolve, assim, um processo de diversificação metodológica. Acredita-se que metodologia de STEAM tem o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de criar e fazer matemática. Com essa abordagem a matemática deixa de ser um corpo de conhecimentos prontos e simplesmente transmitidos aos alunos e passa a ser algo em que o aluno faz parte integrante no processo de construção de seus conceitos.

Para isso, é necessário que os professores assumam uma postura mais aberta e democrática e que enfrentem o desafio de superar a cultura escolar fragmentada na qual foram formados, tanto como alunos quanto como professores. O professor que não estudou e nem viveu sob esse novo paradigma deve promover esse novo modelo de formação, sem que haja a dicotomia entre formação e ação, entre discurso e prática.

Uma nova proposta, porém, deve sempre conter uma dose de otimismo, de utopia, e apontar possibilidades mesmo que para um futuro distante. As condições para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar incluem entre outras, tempo para preparação, planejamento de aulas e estudos coletivos, conhecimento dos conteúdos básicos desenvolvidos nas diferentes disciplinas por parte de todos os professores e acima de tudo criatividade e dedicação.

## REFERÊNCIAS

- BERBEL, N. A. N. (2011) As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. *CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS*, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011
- Burton, A. A. (2014). Possibilidades didáticas para as aulas de ciências naturais. B et. al. Estudo comparativo: Aula tradicional e aula com uso de tecnologias. In: HARDOIM, E. L.; RINALDI, C.; PEDROTTI-MANSILLA, D. E. (Org.). Cuiabá, MT: Editora Print. pp. 67-73.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. (1989). Como ensinar matemática hoje? *Temas e Debates*. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.
- Freinet, C. (1973). *As técnicas Freinet da escola moderna*. 2. ed. Lisboa: Editorial Estampa.
- Piaget, J. (1998). *Para onde vai a educação?* Tradução de Ivete Braga. 14ª ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1998.