

## EXPERIÊNCIAS COM O ENSINO DA MATEMÁTICA: MAIS DO QUE A INFORMAÇÃO, O ATO DA EXPERIMENTAÇÃO.

Dilson Ferreira Ribeiro - Aruana da Silva Sedrez - Daniel Keglís  
dilsondfr@gmail.com - aruanasedres@gmail.com - danielkeglis@yahoo.com.br  
Universidade Federal de Pelotas – Brasil.

Tema: v4. Materiales y recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.  
Modalidad: comunicación breve  
Nível educativo: no específico  
Palavras chave: experiência; geometria; aprendizagem.

### Resumo:

*O presente artigo trata da iniciativa de três professores de matemática, no desenvolvimento de atividades relacionadas com a geometria. Esses professores utilizam material alternativo para que o aluno consiga fazer uma conexão entre os conceitos matemáticos e a possível aplicabilidade desses conteúdos. O material vai desde a utilização de lixo reciclável como embalagens e recipientes, até a utilização de lápis, papel e tesoura. As três experiências aqui relatadas passam por diferentes fases da educação básica. Como objetivo principal de comunicar essas três experiências, os autores destacam a importância do experienciar, como uma dinâmica alternativa para o ensino de diversos conteúdos em infinitas áreas do conhecimento, neste caso a matemática, especificamente a geometria. Esse artigo faz com que a experiência ganhe forma e consiga se aprimorar cada vez que for desenvolvida. Para isso, este artigo começa abordando o conceito de experiência, segundo Larrosa, em seguida, traz as três experiências.*

### Desenvolvimento do trabalho

O presente artigo começa citando a trajetória de um professor e suas escolhas, fazendo com que este seja provocado a buscar novas experiências que provoque em seus alunos alguma mudança. Neste caso, o professor em questão tem sua epistemologia ligada ao empirismo, muito embora parta de sua autocrítica, chegando ao ato de reflexão, no momento em que ele ouve mais os alunos. Esse professor desenvolve o que Donald A. Schön (1997, p.83) define como reflexão-na-ação, ou seja, algo que faz o professor pensar sobre o ocorrido nas aulas, nas suas observações, incluindo seus outros sentidos.

Antes da busca por essas novas experiências, o professor passa por um processo de formação, constituído por etapas que vão desde a sua escolha para exercer sua função até momentos de reflexão que, diante de uma autocrítica, faz com que busque nas experiências uma alternativa para desenvolver o novo. Considera-se que professores recém-formados, segundo Garcia (1995, p.57), trazem “*conhecimentos de conteúdo pedagógico*”, ou seja, um conhecimento que traz uma elaboração pessoal do professor ao confrontar-se com o processo de transformar em ensino o conteúdo aprendido durante o seu percurso formativo.

Mas a prática de um professor mostra que, os conhecimentos adquiridos nos bancos universitários, servem apenas como ferramenta para adaptar-se á realidade à qual permeará sua carreira ao longo dos anos, ou seja: “ A formação não se constrói por acumulação (de cursos, de conhecimentos ou de técnicas), mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade social” (Nóvoa, 1997, p.25).

Essa reflexão é vista segundo Garcia (1995) como “ um processo mediante o qual os professores aprendem a partir da análise e da interpretação da sua atividade” (p.60). Para que ocorra essa reflexão, é necessário a mentalidade aberta, o entusiasmo e a responsabilidade.

Então, para que possamos nos aprofundar nesse assunto, que se baseia na teoria de Larrosa, achou-se necessário mostrar uma trajetória, aqui mencionada a partir da formação, passando pela prática e chegando á reflexão, que faz com que educadores que sentem a necessidade de experienciar e de buscar novas alternativas para o ensino, possam pensar quais os motivos que fizeram com que ocorressem essas novas experiências e, junto a isso, refletir sobre o verdadeiro papel de um professor diante da arte de ensinar que, segundo John Dewey: “não basta conhecer o método, é preciso que exista o desejo e a vontade de os empregar”. (Garcia, 1995, p.62).

A experiência realiza determinada ação ou observação que por consequência provoca uma transformação e, de certa forma, estabelece uma mudança de comportamento, pensamento ou maneira de ver as coisas. A cada dia se passam muitas coisas, há uma busca incansável para adquirirmos cada vez mais informação, ocorrendo a necessidade de um aprimoramento de conhecimentos, de estarmos bem informados, porém é necessário que se saiba separar o saber de experiência com o saber das coisas.

Tudo isso é devido ao fato da sociedade estar diante de muitas informações sem que possamos viver cada uma delas como uma experiência, ou seja: “ o excesso de informação parece travar a experiência, separando assim, a informação entre experiência e informação. (Veiga-Neto, 2010, p.81).

Conforme o autor Jorge Larrosa Bondia, (2002), a informação que se adquire não é experiência. O autor defende que, se durante uma semana assistíssemos vários documentários, lêssemos vários livros ou ainda tivéssemos feito uma viagem, teríamos mais informação sobre determinados assuntos, no entanto, poderíamos dizer que de tudo que

aprendemos nada nos aconteceu ou nos tocou, mostrando que vivemos em uma sociedade em que, cada vez mais, as pessoas não experianciam, uma sociedade onde o esforço mental briga com o esforço físico, pela correria diária que nossos sujeitos passam diariamente, (Santos, 2001).

Larrosa (2002) também reflete sobre isso, e diz: “Nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara” (p.21). A grande disponibilidade de informações simultâneas muitas vezes não permite o tempo para a reflexão. O sujeito moderno tende a ser o sujeito da informação, cada vez está mais bem informado, mas esse conhecimento nem sempre pode ser experienciado, ele é quase o contrário da experiência, quase uma antiexperiência. (Larrosa, 2002).

O autor ainda relaciona a informação com a formação de opinião. Ele diz que ao obtermos uma informação e após processá-la devemos ter uma ideia, de forma crítica ou não, sobre determinado assunto, no entanto a obsessão pela opinião também anula as possibilidades de experiência, pois faz com que nada nos aconteça, que nada nos toque ou nos modifique.

O fato de obtermos uma informação e a partir daí estarmos prontos para dar uma opinião permite uma situação quase que automática para tudo que fizermos, mostrando que não há conexão entre o aprender e a prática da experiência.

O excesso de dados provoca o excesso de opinião, pois a informação leva à construção de uma ideia sem reflexão e sem conhecimento, Larrosa segue defendendo que: “ o sujeito moderno é alguém que tem uma opinião supostamente pessoal e supostamente própria e, às vezes, supostamente crítica sobre tudo o que se passa sobre tudo aquilo de que tem informação” (Larrosa, 2002, p.22).

Além disso, nos deparamos também com a falta de tempo e a velocidade com que as coisas acontecem, fazendo com que essa junção seja inimiga da experiência já que tudo feito hoje está atrelado ao tempo. Por vezes, a falta de vontade e a facilidade de termos as coisas prontas nos permitem compreender o porquê da experiência ser algo cada vez mais raro em se tratando de educação.

Em meio a essas considerações, faz-se a partir deste momento, a explanação das três experiências desenvolvidas pelos autores.

#### 1- **Brincando com o Lixo.**

O Brincando com o Lixo é relatado aqui em quatro etapas que vão desde sua problematização, ocorrida em sala de aula, até sua culminância no pátio da escola. É um trabalho realizado com alunos regulares do quarto ano do ensino fundamental, esse projeto foi realizando durante um trimestre letivo da escola, fazendo parte da avaliação.

Na primeira etapa, a da problematização, os alunos conversaram sobre o meio ambiente, discutindo questões relacionadas ao problema do lixo, desde sua produção, coleta, até a questão do descarte em locais indevidos. Nela houve uma pesquisa de alternativas sustentáveis como a coleta seletiva.

Já numa segunda etapa, os alunos foram colocados em ação, onde elaboraram uma história em quadrinhos com o tema: “O que é cuidar do nosso Meio Ambiente?” ou “O que fazer com o lixo produzido?”. Quando estas ficaram prontas, foram fixadas em sala de aula para que todos pudessem ler e vivenciar as atitudes citadas.

Na terceira etapa, enfatizada pelo fato de exercer a cidadania, aconteceu uma atividade prática. Nessa etapa, os alunos selecionaram sucata recolhida em casa, levando-as para escola e observaram as formas geométricas envolvidas. Além disso, foi pedido para que eles trouxessem restos de material escolar, como: cola colorida, E.V.A., lã e papelão. É interessante ressaltar, que a regra era: É proibido comprar!

Assim, os alunos puderam experienciar e ter o seu primeiro olhar sobre a geometria e onde ela aparece, fazendo ligação entre geometria e o meio ambiente, experienciando o quanto as formas e elementos primitivos dessa ciência estão ao nosso redor, percebendo que estes estão além da sala de aula e dos livros didáticos. Além disso, refletindo sobre os problemas com o meio ambiente e o quanto de lixo produzimos diariamente, fazendo com que estes ficassem espantados com o montante produzido.

Após essas reflexões os alunos aplicaram todos esses conhecimentos na construção de um brinquedo ou objeto de uso pessoal, que neste caso foi um bilboquê e um porta-treco. Em seguida dessa construção os alunos escreveram um texto onde explicaram a geometria envolvida nesta prática e no seu cotidiano, que envolveu também a questão ambiental já trabalhada. Na quarta etapa aconteceu a saída de campo. Nela os alunos saíram da escola para visualizar a questão do lixo na cidade de Pelotas. Nesta saída puderam perceber que isso vai além da escola e de suas casas.

No encerramento deste projeto aconteceu a quinta e última etapa, a da reflexão. Essa reflexão foi feita em relação à quantidade de lixo que produzimos e a importância de usar a lógica dos Três R's: reduzir, reutilizar e reciclar.

É importante ressaltar que uma atividade deste tipo deve ser sempre bem orientada na sua construção e organização. No final deste projeto saímos para o pátio onde brincamos e os alunos puderam conversar sobre o que aprenderam e o que mais gostaram, confirmando o que defendemos sobre a importância do experienciar. Neste projeto os alunos vivenciaram a geometria fazendo relações com a consciência ambiental, assim, vindo ao encontro da proposta de tocar esses alunos, indo além da informação. No final da brincadeira, um dos alunos, veio abraçar a professora e dizer: “Profª eu vejo o lixo com outra cara”. Acredito que com isso consegui atingir todos os objetivos da atividade.

Ressalto aqui, que a atividade foi avaliada a cada etapa, sendo ao final uma nota somatória de todas as etapas. É importante destacar que todos os alunos participaram ativamente sendo aprovados com sucesso.

## **2- Soma dos ângulos externos de um polígono.**

O objetivo desta experiência foi fazer com que o aluno despertasse o interesse em buscar o conhecimento do assunto em questão, através de uma atividade prática em que esse pudesse compreender o conteúdo desenvolvido previamente na aula teórico-expositiva.

Esse capítulo da Geometria é muito importante para a aprendizagem desenvolvida em séries finais do ensino fundamental no que diz respeito às figuras planas, suas características, seus elementos e suas propriedades.

O conteúdo utilizado para desenvolver essa experiência foi sobre o Estudo dos Polígonos, mais especificamente o tópico “Soma das medidas dos ângulos externos de um polígono”.

A ideia da atividade proposta era de comprovação de que a Soma das medidas dos ângulos externos de um polígono qualquer (**Se**) é sempre igual a  $360^\circ$ . Após a explanação teórica sobre o tema, foi proposto aos alunos que fizessem uma atividade prática de comprovação dessa teoria. A intenção foi deixar uma escolha livre do polígono a ser utilizado na experiência praticada por cada aluno, de forma que se um colega escolhesse uma figura de 8 e outro de 9 lados, todos tinham que provar a soma das medidas dos ângulos externos de cada um desses polígonos que é igual a  $360^\circ$ .

Apesar de a atividade ter uma sequencia, as escolhas referentes ao tipo de polígono e as formas utilizadas foram adotadas por cada um dos alunos de forma livre, mas com certa orientação que serviu de facilitadora para o desenvolvimento da atividade proposta.

Para realizar a atividade, foi solicitado aos alunos que trouxessem o material especificado para fazer a experiência. Foi necessário trazer régua, lápis colorido, tesoura, folhas de ofício, um compasso e um transferidor.

Com a escolha livre dos polígonos, após desenhado em uma folha A4, utilizaram o compasso para os ângulos externos referentes a cada vértice da figura. Assim feito, deveriam colorir cada ângulo externo, cuja comprovação do *Se* foi feita para um pentágono, polígono de 5 lados, em que deveria constar seus ângulos externos  $\hat{e}_1$ ,  $\hat{e}_2$ ,  $\hat{e}_3$ ,  $\hat{e}_4$  e  $\hat{e}_5$  devidamente destacados.

Após colorir os ângulos externos, deveriam recortá-los cada um e, posteriormente, juntá-los para ver que figura formaria. Nesse momento todos observaram que o resultado era uma figura chamada círculo, e previamente os alunos já tinham o conhecimento de que uma circunferência ou um círculo tem  $360^\circ$ .

Independente do polígono escolhido por cada aluno, todos puderam observar e verificar a comprovação da teoria estudada em sala de aula, ou seja, reunindo-se todos os ângulos externos de modo que se tornem adjacentes dois a dois. Notou-se que a soma das medidas desses ângulos foi igual a  $360^\circ$ , comprovando através dessa atividade experimental, uma propriedade comum a qualquer polígono.

Após a atividade prática desenvolvida em sala de aula foi notado que, ao invés de começar conceituando a propriedade da soma dos ângulos externos, primeiramente deveria ser utilizada a prática como forma de chegar á conceituação trabalhada. Isso sim estaria diante do real significado de “experiência”. Fazendo uma autocrítica, vimos isso como um aspecto negativo, ao qual consideramos relevante numa reflexão em relação a futuras práticas que serão realizadas em sala de aula.

A experiência de trabalhar a comprovação prática de alguns conceitos matemáticos é de extrema importância para a aprendizagem dos alunos. Foi verificado que muitos deles deram um valor considerável na forma de como adquiriram esse conhecimento. Alguns disseram que havia ficado muito mais claro o entendimento daquilo que estávamos estudando, outros que, através da atividade prática, jamais esqueceriam que o *Se* de qualquer polígono é  $360^\circ$ . Por fim, todos concluíram que através da atividade prática, é possível formar o conhecimento e dar significado aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula.

O processo de avaliação utilizado nessa experiência foi extremamente importante, pois através dele podemos observar se foram atingidos os objetivos para a formação integral de quem aprende, e também serviu para revisar e analisar o caminho percorrido pelos alunos diante da atividade proposta. Por vezes, também ajudou a diagnosticar e prevenir possíveis dificuldades e obstáculos que o aluno encontra no seu processo de aprendizagem e também avaliar o estímulo e o progresso desse aluno enquanto sujeito que faz parte de todo o processo de ensino.

### **3- O cálculo de área e volume de sólidos a partir de objetos do cotidiano.**

A experiência aqui relatada tem a intenção de proporcionar, para alunos do segundo ano do ensino médio noturno, a capacidade de relacionar as medições de área e volume. Esse grupo tem como forte característica a reprovação ou, em alguns casos, a evasão escolar, o que ocasiona a repetição do mesmo conteúdo que, segundo Larrosa (2002), contribuem para fatores contra a experiência devido à falta de tempo e o excesso da velocidade da informação.

Para a realização destas aulas de geometria espacial, contamos anteriormente com alguns momentos que revisaram as fórmulas de figuras planas, posteriormente, o aluno era instigado a reconhecê-las em embalagens e objetos de diversos tipos fazendo sua descrição. Após a descrição, que também abordava conceitos de face, vértice e aresta, era realizado o cálculo da área de cada uma dessas faces, proporcionando a planificação das embalagens, desde que possível. Em meio ao cálculo das áreas que compunham as embalagens, aquelas que inicialmente foram planificadas eram montadas novamente e assim, foi proposta uma atividade que acabou gerando a construção de uma fórmula para facilitar cálculos futuros. Com as fórmulas de áreas de figuras planas, os alunos estabeleceram um algoritmo para facilitar o cálculo de área lateral e, posteriormente, a área total. Essa junção fez com que ocorresse uma generalização para a área lateral e total de um paralelepípedo, por exemplo, estendido para os outros sólidos logo em seguida.

Para desenvolver o cálculo de volume, estabelecendo uma relação com a capacidade de litros, fez-se uma parada para relembrarem conceitos de medidas de capacidade como: litro, decímetro cúbico, etc. As medições, realizadas em centímetros, foram posteriormente convertidas para decímetro a fim de obter a capacidade em litros que a embalagem comportaria. Para o volume de embalagens que tinham associação com prismas e cilindros,

a relação foi feita da mesma forma e a utilização das fórmulas, possibilitava a construção de uma expressão para o volume desses sólidos.

Sem desconsiderar a avaliação feita aula após aula, os alunos finalizaram suas atividades com a resolução de exercícios que avaliassem sua capacidade de interpretação de situações problemas e que, posteriormente, pudessem ser apresentadas num outro contexto, oferecendo a possibilidade do desenvolvimento de suas habilidades em meio ao seu conhecimento. Também foi proposta a construção de pirâmides com base quadrada e cone já que estes sólidos não são comuns de serem encontrados nas embalagens trabalhadas.

#### **4- Considerações finais.**

Ao passar por essas três experiências, não deve ser esquecido o fato de que estamos preparando atividades para um público que se intitula, segundo Larrosa, como um sujeito moderno, caracterizado por ser o sujeito da informação que tem opinião supostamente própria ou crítica. Esse é o personagem compositor de uma sociedade que, na grande maioria das vezes, não experiência mais, passa direto pelo desenvolvimento dos fatos, em busca apenas da informação final. E é essa quebra no elo entre conhecimento e experimentação que deixa a matemática, em muitas situações, assumir um papel de incompreensão.

Portanto, o saber da experiência é um saber finito, ligado à existência de um indivíduo que dá o sentido ao que está a sua volta, assim como nomeando as coisas ao seu redor. Esse indivíduo pode ser não apenas o aluno que se quer trabalhar, mas também o educador que quer despertar algo significativo em seus alunos.

#### **Referências:**

- Garcia, C. M. (1997). A formação de professores: Novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. En: Nóvoa, A. (Coord.), (Ed. 3), *Os professores e a sua formação*. (pp. 51-76). Lisboa: Don Quixote.
- Larrosa, J. (Jan/Fev/Mar/Abr 2002). *Notas sobre a experiência e o saber de experiência*. Revista Brasileira de Educação.
- Nóvoa, A. (1997). Formação de professores e profissão docente. En: Nóvoa, A. (Coord.), (Ed. 3), *Os professores e a sua formação*. (pp. 13-33). Lisboa: Don Quixote.
- Schön, D. A. (1997). Formar professores como profissionais reflexivos. En: Nóvoa, A. (Coord.), (Ed.3), *Os professores e a sua formação* (p. 77-91). Lisboa: Don Quixote.
- Veiga-Neto, A. & Nogueira, C. E. (2010). Conhecimento e saber apontamentos para os estudos de currículo. En: Santos, L. L. [et. Al.]. *Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente* (pp.67-87). Belo Horizonte: Autêntica.