

O ENSINO DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS COM TANGRAM E JOGOS DIGITAIS

Kenneby Lemos Barbosa¹

Kamila da Silva Andrade²

Resumo

Este trabalho apresenta algumas possibilidades para ensinar e até mesmo revisar expressões algébricas utilizando como ferramentas um jogo físico chamado Tangram e um jogo digital na plataforma wordwall. A proposta sugerida aqui contempla desenvolver habilidades que envolvem comparação entre as peças do Tangram chinês de 7 peças, isto é, dados uma medida de uma das peças do Tangram, deduzir todas as medidas das outras peças e, com isto, representar através de expressões algébricas o perímetro e a área de cada uma das formas obtidas através delas. A metodologia utilizada é uma composição da aprendizagem em pares ou grupos juntamente com a gamificação, pois a união do lúdico com o protagonismo do estudante tem sido eficaz para uma aprendizagem significativa. A dinâmica e eficácia da proposta podem variar a depender da interação entre os alunos e entre aluno e professor. A proposta neste trabalho se dá para a aplicação em uma turma de 9º ano, mas é possível com pequenas adaptações, desenvolvê-lo desde o 8º ano até o fim do ensino médio.

Palavras-chave: Expressões algébricas; Tangram; perímetro; área; jogos físicos e digitais.

1 INTRODUÇÃO

A pandemia oficialmente não acabou, mas mesmo que ela tivesse acabado ainda enfrentamos as consequências dela. Além das consequências físicas, psicológicas ou emocionais ficou notório, em sala de aula, a defasagem de aprendizagem dos alunos. Durante o lockdown, muitos alunos perderam o acesso à escola, pois a única alternativa da época foram as aulas online, o que para muitos dos estudantes, e até professores, era um mundo desconhecido. A pergunta do momento era “como despertar no aluno o interesse em aprender?”.

¹ Universidade Federal de Goiás. E-mail: kenneby.barbosa@discente.ufg.br

² Universidade Federal de Goiás. E-mail: kamila.andrade@ufg.br

Para responder à pergunta é necessário voltar um pouco no tempo, antes da pandemia, e perceber que, mesmo dentro de sala de aula, o estudante tinha desinteresse pela disciplina, por achar difícil ou por não gostar da maneira como ela é ensinada. Durante a pandemia, as aulas presenciais foram transformadas em aulas remotas, o que dificultou que os professores identificassem os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem e assim, buscar meios de auxiliá-los.

Neste viés de pensamento, para que o aluno se desenvolva na escola, sendo remoto ou presencial, o professor deve sempre se atualizar e buscar maneiras de ensinar de forma efetiva, lúdica e que desperte no estudante o interesse em aprender. Alves (2000) relata que um dos desafios como professor é o de causar espanto e despertar no estudante a vontade de aprender. Isto só será possível se ele for protagonista do seu aprendizado. Freire (2002) completa afirmando que a educação só faz sentido, se ela for transformadora e com ela, o indivíduo tome as decisões que surgirem no seu cotidiano baseadas no seu conhecimento adquirido na escola.

Nesse contexto, com o objetivo de usar ferramentas tecnológicas e lúdicas no ensino da matemática, o uso de metodologias ativas se faz presente com a aprendizagem em pares ou grupos além da gamificação. Este trabalho tem a finalidade de propor uma sequência didática para ensinar ou revisar expressões algébricas utilizando um quebra-cabeças conhecido como Tangram e finaliza-se com uso de um jogo construído no site wordwall. Espera-se que esta sequência didática, física e/ou online, se usada adequadamente, gere efeitos positivos quando se fala em aprendizagem significativa do estudante. Este projeto foi pensado para ser aplicado em uma turma de 9º ano, mas é possível, com pequenas adaptações, desenvolvê-lo desde o 8º ano até o fim do ensino médio pois o conteúdo é de extrema importância no desenvolvimento de outras habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

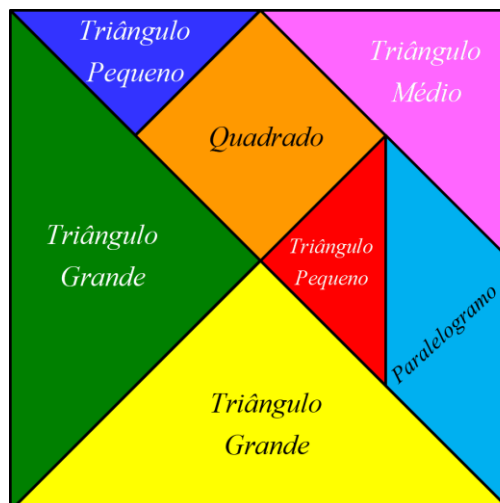
Na primeira etapa de desenvolvimento o professor irá apresentar aos alunos o Tangram. Se for uma aula online o professor pode utilizar slides para explicar cada peça do Tangram. Em seguida pedir para que os estudantes interajam no chat da aula remota e construam a partir de uma folha de papel o Tangram físico para manusear nas aulas. Se for em uma aula presencial o professor pode, além dos slides, fazer pequenas equipes e fornecer um jogo completo do Tangram de 7 peças por grupo. Em ambos os casos, o

professor deve orientar os estudantes a reproduzir algumas formas geométricas dos slides, ou pedir para construírem algumas formas geométricas com as peças recebidas.

Para desenvolver esta sequência didática são necessários alguns pré-requisitos. Neste contexto, o professor deve fazer uma revisão sobre os conceitos de área e perímetro das principais figuras planas, explicar, ou revisar, o que são monômios, binômios, trinômios e polinômios explicando as operações entre eles. Pode-se montar um dicionário de palavras ou ideias que podem ser apresentadas a eles, como os conceitos de área, perímetro, expressões algébricas, monômios, binômios, polinômios e outras que surgir.

Para exemplificar, vamos utilizar o Tangram chinês que é composto por um quadrado, um paralelogramo e 5 triângulos retângulos isósceles (dois triângulos pequenos, um médio e dois grandes) totalizando as 7 peças como mostra a Figura 1.

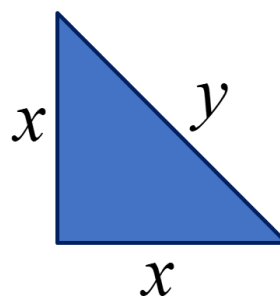
Figura 1 – Tangram chinês de 7 peças.



Fonte: adaptada pelo autor

Agora considera-se, como exemplo, que o menor triângulo do Tangram tenha lados medindo x , x e y como descrito na Figura 2.

Figura 2- Triângulo pequeno do Tangram.

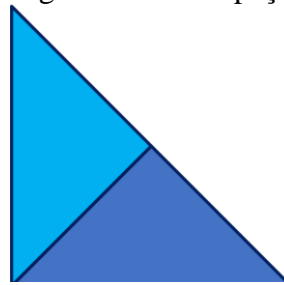


Fonte: autoria própria.

Na análise desta peça pode-se levantar alguns questionamentos como: quantos lados tem a Figura 2?; qual o nome desta forma geométrica?; os lados da figura têm o mesmo tamanho?; qual é o perímetro da forma geométrica em questão?; qual a expressão que calcula a área da forma geométrica formada?; Alves (2000) defendia que a parte mais importante do aprendizado é a arte de pensar. Deste modo, quando colocamos uma fórmula para ser memorizada e aplicada, nos tornamos uma impressora que reproduz uma pintura perfeitamente, mas sem vida, sem emoção, sem aprendizado e sem aplicação na vida. Todavia, a proposta aqui é que o aluno molde seu aprendizado assim como ele junta as peças do Tangram, e assim, o estudante constrói não só a forma geométrica descrita, mas também, acumula aprendizados significativos em cada etapa deste processo.

Utiliza-se, em seguida, duas peças do triângulo pequeno mostrado na Figura 2. Agora, junta-se esses triângulos formando um triângulo maior, como o mostrado na Figura 3, e as seguintes questões podem ser levantadas: qual a medida de cada lado do triângulo formado na Figura 3?; qual o perímetro desta forma geométrica?; qual a área deste triângulo?; existe uma outra expressão que calcula esta área?; se a figura em si não mudou, o que estas expressões de área têm em comum?; quais as conclusões que podemos tirar sobre x e y a partir das expressões que representam a área?

Figura 3 – Triângulo com duas peças do Tangram.



Fonte: autoria própria.

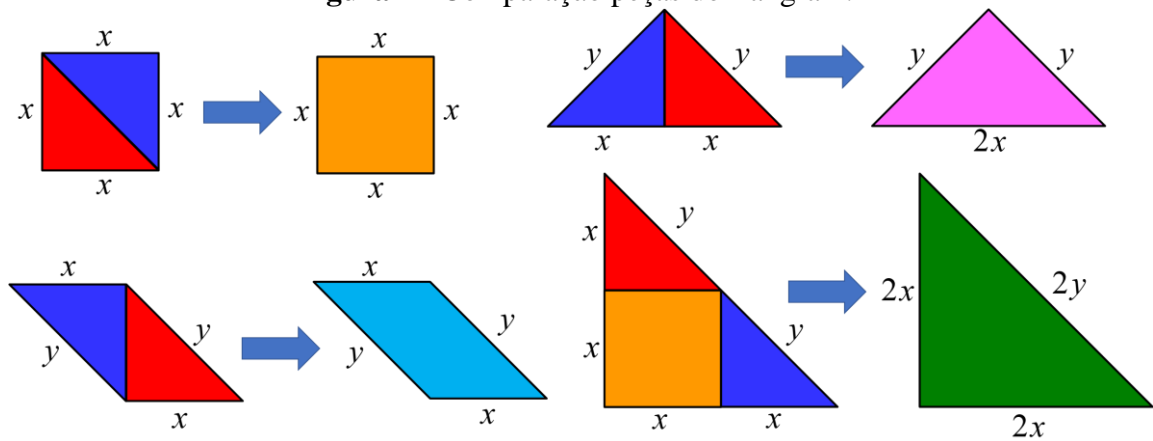
Espera-se que os estudantes cheguem a algumas conclusões. Dentre elas que os lados do triângulo formado na Figura 3 são y , y e $2x$; que o perímetro será $2x + 2y$; que uma das expressões de área é $\frac{y^2}{2}$ e a outra é x^2 e que as expressões da área são equivalentes e, portanto, existe uma relação direta entre x e y dada por $y = x\sqrt{2}$.

É importante ressaltar que a quantidade de exemplos depende da quantidade de aulas disponíveis, do desenvolvimento dos grupos e do desenvolvimento individual dos estudantes. Então o professor deverá adequar a quantidade de exemplos de tal forma que

os alunos compreendam de fato sobre os temas abordados e em como se realizam as operações algébricas. Com o Tangram existe uma possibilidade bem significativa de formas a serem construídas e, portanto, vale inserir outras formas geométricas até que haja uma compreensão total dos conceitos apresentados.

É importante que os alunos percebam que a junção de peças menores forma as peças maiores e assim será possível descobrir as medidas de cada uma das peças do Tangram através destas construções e deduções a partir delas como na Figura 4.

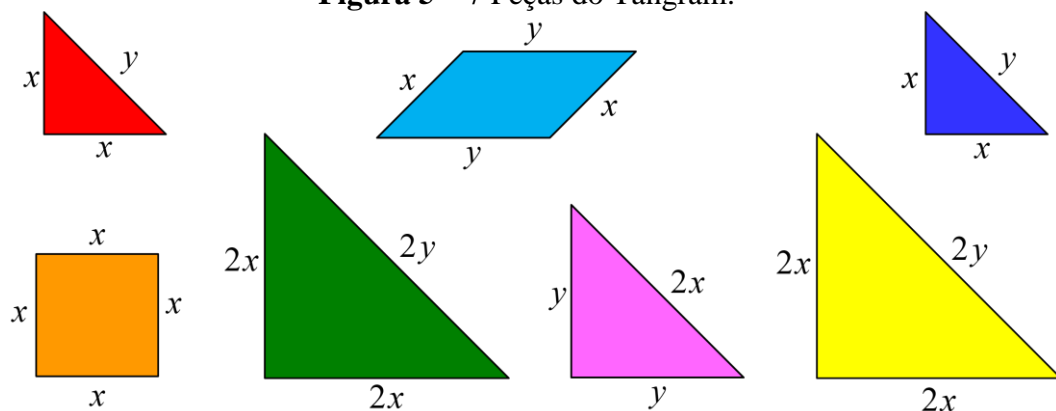
Figura 4 - Comparação peças do Tangram.



Fonte: autoria própria.

Após construir algumas figuras mais simples com o Tangram e as dúvidas serem sanadas, orientar os estudantes a anotar as medidas de cada peça do Tangram em um desenho feito por eles mesmos identificando cada lado das peças do Tangram com base nas peças estudadas e na composição delas para se formar as outras. Os alunos deverão chegar nas medidas da Figura 5.

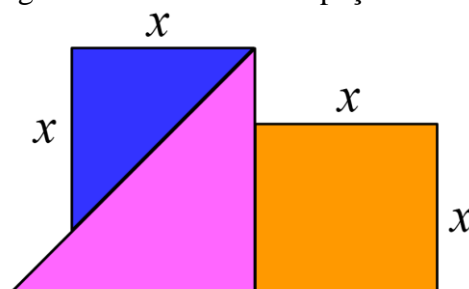
Figura 5 – 7 Peças do Tangram.



Fonte: autoria própria

A partir da Figura 5 o professor irá formar uma figura específica para a qual os estudantes deverão calcular o perímetro utilizando as medidas das peças conhecidas e perceber que há outras operações além da adição e multiplicação que podem aparecer mesmo no cálculo de perímetro ou área. Para exemplificar, orientar os alunos a calcular o perímetro da figura formada pelas peças descritas com o triângulo pequeno, o triângulo médio e o quadrado, quando colocadas da forma descrita na Figura 6. Perceba que, neste caso, para calcular o perímetro, em função apenas de x e y , o aluno precisa conhecer todos os lados da figura. Mas como saber as três medidas faltantes?

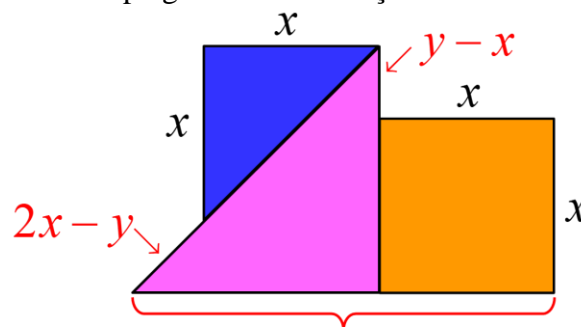
Figura 6 – Heptágono construído com 3 peças do Tangram.



Fonte: autoria própria

Espera-se que os alunos obtenham as medidas $y - x$, $2x - y$ e $x + y$ como na Figura 7 e, assim, concluam que o perímetro é $6x + y$.

Figura 7 – Heptágono com descrição de suas medidas.



Fonte: autoria própria.

Os custos para a proposta são muito baixos pois se for desenvolver este projeto no presencial, o professor pode adquirir uma caixa com 10 jogos de Tangram, confeccionados em madeira, por menos de R\$ 80,00 e dividir os alunos em grupos de modo que cada grupo tenha pelo menos um jogo ou, ainda, confeccionar juntamente com os estudantes utilizando materiais recicláveis para que cada um tenha o seu

Tangram. Já se for online, após uma explicação e desenvolvimento a proposta é que eles possam desenvolver habilidades através de um jogo pelo site wordwall.

O wordwall é uma plataforma gratuita para jogar e com uma parte gratuita para o professor criar e editar os jogos com diversas opções. Além disto, através de um link, o aluno pode jogar e o professor pode acompanhar o desenvolvimento do aluno através do seu nome identificado no início do jogo. Para o professor ter acesso a criar ou editar jogos e atividades do portal do wordwall ele precisa ter uma conta cadastrada que é feito de forma gratuita. Existe também versão paga que oferece recursos adicionais que, para professores com recursos disponíveis, pode ser interessante.

O jogo criado para esta proposta, por BARBOSA (2022), pode ser usado tanto para avaliação quanto para exercícios e pode ser acessado pelo link <https://wordwall.net/play/36837/464/856> ou pelo QR code da Figura 8.

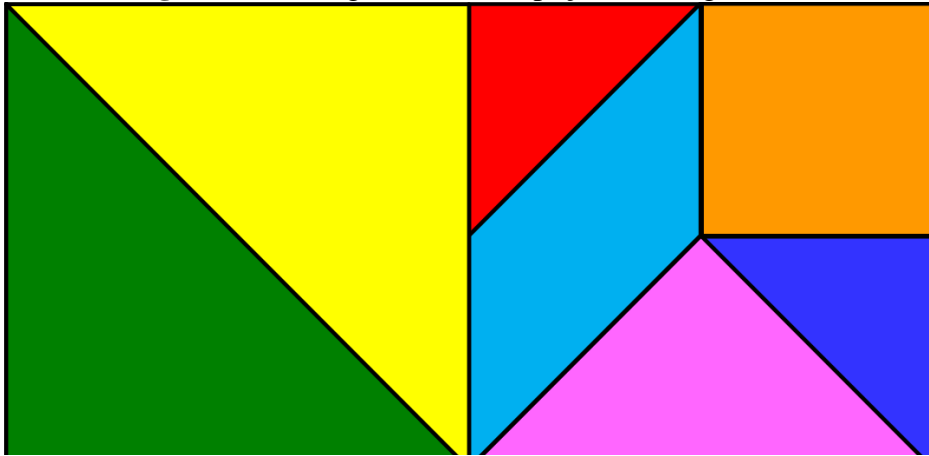
Figura 8 - QR code do jogo “Expressões algébricas e perímetros com o Tangram (Avião) <https://wordwall.net/play/36837/464/856>



Fonte: gerado em <https://www.qrcode-monkey.com/pt/>

Para criar o jogo, o professor deve primeiro construir as perguntas e as alternativas. Para facilitar a elaboração o professor pode criar diversas formas geométricas com o Tangram e ir elaborando as respostas que podem ser utilizadas nas alternativas erradas das outras perguntas. Para exemplificar vamos usar a seguinte pergunta: Qual é o perímetro do retângulo da Figura 9 sabendo que ele foi construído com as peças de um Tangram onde o menor dos triângulos tem medidas x , x e y .

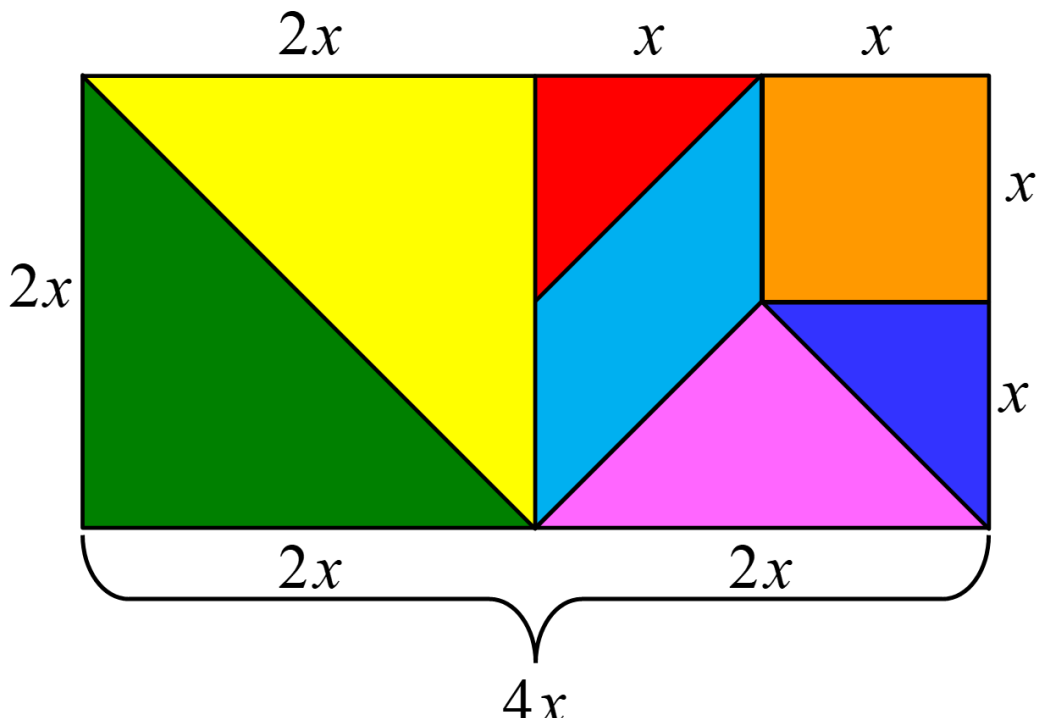
Figura 9 - Retângulo com as 7 peças do Tangram.



Fonte: autoria própria.

Espera-se que os estudantes percebam que as medidas dos lados do retângulo ficarão distribuídas como na Figura 10 e que concluam que o perímetro é igual a $12x$. Se a pergunta fosse sobre a área, o esperado seria que eles chegassem ao resultado $8x^2$.

Figura 10 - Retângulo com as 7 peças do tangram e suas medidas indicadas.



Fonte: autoria própria.

A Figura 11 mostra uma imagem de abertura e orientações do jogo que também podem ser personalizadas.

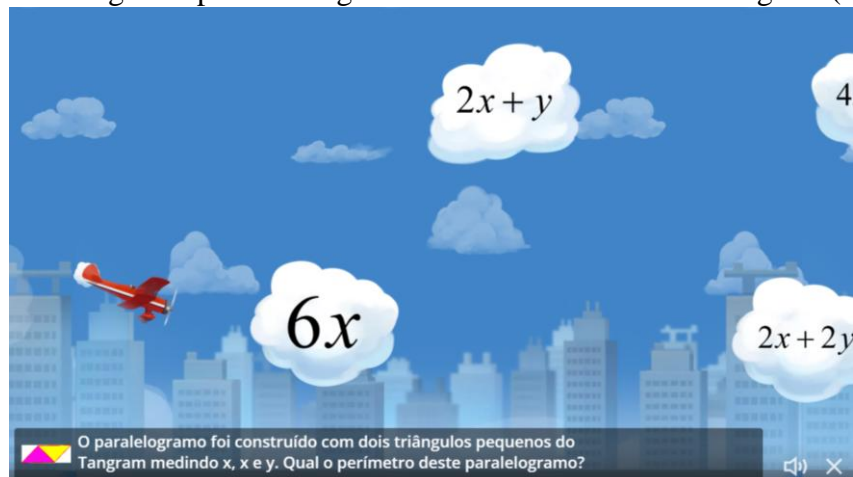
Figura 11 - Tela inicial do jogo "Expressões algébricas e Perímetros com o Tangram (Avião)"



Fonte: <https://wordwall.net/play/36837/464/856>

A Figura 12 mostra uma das perguntas do jogo com algumas nuvens de alternativas. Assim, o estudante deve escolher e direcionar o avião para a nuvem que apresenta a resposta correta.

Figura 12 - Jogo "Expressões algébricas e Perímetros com o Tangram (Avião)"



Fonte: <https://wordwall.net/play/36837/464/856>

Espera-se ao final desta sequência didática, com a aplicação do jogo no worldwall, que o estudante compreenda plenamente o conteúdo relacionado as expressões algébricas e as operações envolvidas e ainda com um bom reforço sobre perímetros e áreas e assim possa avançar nas notações matemáticas que virão no ensino médio. Este acompanhamento pode ser feito, dentro do site da plataforma, pelo nome do estudante, ou outra identificação combinada entre aluno e professor, para acompanhar

as respostas dadas por eles. Esta percepção de organização de problemas utilizando a álgebra ajudam a desenvolver o pensamento matemático, utilizando indução e dedução e assim produzam, não só o conhecimento em si, mas em como ele pode ser utilizado para resolver problemas significativos e em diversas situações.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parte desta proposta de sequência didática compõe o meu projeto de dissertação do mestrado, ainda em andamento, e um projeto referente a este recentemente foi submetido junto ao comitê de ética da Universidade Federal de Goiás (UFG). Esta sequência didática pretendo aplicar nas turmas de 9º ano em que leciono para avaliar a eficácia dela e assim contribuir para o crescimento coletivo e individual dos estudantes e as compartilho aqui com intuito de contribuir para a melhoria da educação básica de nosso país.

Trabalhar com o lúdico e com as metodologias ativas não é novidade, mas é essencial, colocando o aluno como protagonista de seu aprendizado, gozando de autonomia para criar e desenvolver seu pensamento crítico e raciocínio lógico dedutivo e construtivo. As tecnologias digitais, e jogos digitais, tiveram avanços significativos, principalmente após a pandemia e com isto tem seu papel cada vez mais incidente no processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, o professor precisa se atualizar cada dia mais e colocar, em prática, todas as ferramentas, físicas e digitais, dos quais dispõe, tornando as aulas mais interativas e significativas.

O professor é um agente transformador, pois transforma conteúdos em conhecimento, transforma textos e leituras em aprendizados significativos, transforma fatos em pensamentos críticos construtivos. O professor é o agente oculto, que coloca o aluno como protagonista de seu aprendizado e que ao mesmo tempo fornece a ponte para o conhecimento efetivo, mas deixa o aluno livre para atravessar com o veículo que preferir. O professor não dá as diretrizes, apenas indica alguns caminhos que, pela experiência, podem ajudar os estudantes a trilhar pelo caminho dos saberes.

Cabe ao professor transformador, aplicar esta sequência didática, utilizando sua experiência, para adaptar à realidade de sua escola e de seus estudantes, percebendo que a evolução do aluno depende muito de como ele aprende. E como ele aprende depende de como o professor ensina. Assim a metodologia utilizada pelo professor deve ser de fácil acesso e compreensão de todos sejam por meios físicos ou meios digitais e

tecnológicos. Neste viés é necessário que o professor sempre se mantenha atualizado, para acompanhar as mudanças ocorridas, para utilizar, cada vez mais, ferramentas que tragam o estudante para dentro da sala sempre saindo dela sabendo mais do que entrou.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. **A alegria de ensinar**. 3 ed. Campinas, SP: Papirus, 2000.

BARBOSA, K. L. **Expressões algébricas e Perímetros com o Tangram (Avião) Jogo Oficial**. Disponível em: < <https://wordwall.net/pt/resource/36837464> >. Acesso em: 14 out. 2022.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.