



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA CENTRO DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

**SILMARA BENIGNO SOARES
CIBELLE DE FÁTIMA CASTRO DE ASSIS**

**Ação de Formação sobre planejamento de uma aula com o Tangram: uma
sequência didática para o desenvolvimento de competências docentes**

Campina Grande
2022

SILMARA BENIGNO SOARES

Ação de Formação sobre planejamento de uma aula com o Tangram: uma sequência didática para o desenvolvimento de competências docentes

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEPB, em cumprimento à exigência para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – UEPB.

Área de Concentração: Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação de Professores

Campina Grande

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S676a Soares, Silmara Benigno.

Ação de Formação sobre planejamento de uma aula com o Tangram [manuscrito] : uma sequência didática para o desenvolvimento de competências docentes Campina Grande 2022 / Silmara Benigno Soares. - 2022.

18 p.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Cibelle de Fátima Castro de Assis, Coordenação do Curso de Matemática - CCT."

1. Formação de professores. 2. Recurso didático. 3. Competências docentes. I. Título

21. ed. CDD 371.12

SUMÁRIO

1	Apresentação do Produto Educacional	6
2	Planejamento de ensino como competência docente	7
3	O Tangram como recurso de ensino em Matemática.....	9
4	Ação de Formação sobre planejamento com o Tangram	12
5	Competências docentes para o planejamento de uma aula com o Tangram	18
	Referências	19

Caro(a) Professor(a)

Ser professor(a) demanda um conjunto de competências profissionais. Elas vão além dos nossos conhecimentos, e não se restringem ao que aprendemos com a prática docente. Essas competências são desenvolvidas desde a formação inicial e se estendem ao longo do tempo, da nossa prática, como um processo contínuo.

A profissão docente exige do professor não só técnicas e domínio de conteúdos, exige um entendimento sobre a construção do conhecimento matemático, sobre metodologias de ensino, sobre recursos e sobre o currículo.

O produto educacional que apresentamos, é uma proposta de sequência didática para o desenvolvimento de algumas competências profissionais a ser implementada na formação inicial de professores de Matemática. Consideramos o planejamento de ensino com o recurso Tangram como a situação de planejamento de uma aula. A partir de tal proposição, inferimos competências mobilizadas pelos licenciandos assim como identificamos, a partir da literatura, outras competências.

Acreditamos que muitas vezes nossas ações, como docentes, são reflexos da formação profissional que recebemos, seja ela, inicial ou continuada. É importante perceber que o estudo da Geometria pode ser alinhado às necessidades do seu ensino e da aprendizagem e é papel da formação inicial introduzir essa discussão.

Reconhecemos as dificuldades que professores tem, em ensinar Geometria. Para Pavanello (2008) o abandono com o ensino de Geometria associa-se ao fato de que muitos professores não se sentem seguros para trabalhar esse campo e por muitas vezes reservam apenas o final do ano letivo para abordá-lo em sala de aula. Para Lorenzato (2006), os professores não devem ensinar Geometria sem conhecer Geometria. Trata-la sem a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida.

Também observamos que utilizar recursos didáticos exige do professor mais do que conhecimento do recurso em si ou da Geometria. Envolve também competências específicas de planejamento.

1 Apresentação do Produto Educacional

A proposta de ensino intitulada *Ação de Formação sobre planejamento de uma aula com o Tangram: uma sequência didática para o desenvolvimento de competências docentes*, configura-se como o produto educacional referente a dissertação de Mestrado Profissional intitulado ***Competências na formação inicial de professores: do recurso Tangram à produção de documentos para o ensino de Geometria***, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – PPGECEM - da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB

A proposta pode ser desenvolvida com turmas de licenciandos em Matemática tendo o foco da aprendizagem para o uso do recurso Tangram e também com foco no planejamento de ensino com esse recurso. A escolha da proposta para o produto justifica-se pela possibilidade de que outros pesquisadores e professores formadores podem utilizá-la adaptando-a aos seus contextos.

Foram realizados 5 encontros de duas horas e meia. Os encontros ocorreram de forma *online* através do *Google Meet* e foram registrados por áudio e vídeo. Participaram da pesquisa, 11 alunos regularmente matriculados. Como resultado da pesquisa, levantamos um conjunto de competências consideradas como necessárias à atividade docente de planejar uma aula com o Tangram. Essas competências foram inferidas a partir das dificuldades e dos conhecimentos dos licenciandos, assim como do referencial de competências para a formação inicial de professores. Apresentamos um total de 19 (dezenove) competências, as mesmas foram distribuídas entre o recurso Tangram, 7 (sete), e os demais elementos do planejamento de ensino 12 (doze), atribuídas nas três dimensões conhecimento, prática e engajamento profissional.

Esse produto é composto 4 sessões. Na primeira, trazemos uma abordagem sobre planejamento de ensino como competência docente; na segunda, apresentamos o Tangram como recurso de ensino em Matemática; na terceira, trazemos a proposta da sequência didática sobre planejamento para a formação inicial de professores de matemática; e na última sessão, fizemos algumas considerações sobre a aplicação da proposta e os seus resultados.

2 Planejamento de ensino como competência docente

A BNC – Formação Inicial (BRASIL, 2019) aborda a importância do planejamento na formação inicial. Segundo o documento planejar é um ato fundamental para que o processo de ensino seja efetivado de forma adequada, evitando o “improviso”.

Para Libâneo (2006) o planejamento escolar é o meio de estruturar e direcionar a ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social. O planejamento é um processo de reflexão de nossas escolhas e ações, caso contrário, ficaremos entregues aos rumos estabelecidos pelos interesses dominantes na sociedade. Entretanto a ação de planejar não se resume apenas ao fato de rabiscar ou idealizar de forma prévia o que irá ministrar em aula. Segundo Libâneo (2006) planejar é uma atividade de reflexão sobre nossas ações e opções.

O planejamento escolar tem a responsabilidade de assegurar a organização, racionalização e coordenação do trabalho docente, possibilitando ao professor um processo de qualidade, evitando o improviso, de tal forma que tudo que é planejado esteja alinhado às exigências que a escola propõe, as diretrizes educacionais e alinhada ao currículo escolar, assegurando assim a coerência do trabalho docente.

O planejamento tem como finalidades, segundo Libâneo (2006, p.223): evidenciar princípios; apresentar vínculos filosóficos, político-pedagógico e profissional; garantir a organização, racionalização e coordenação do exercício docente; prever objetivos, conteúdos e métodos; garantir a coerência do trabalho docente; renovar sempre que necessário o conteúdo, diante das mudanças estabelecidas, adequando as metodologias de ensino; contribuir com a preparação de aulas.

Na pesquisa desenvolvida, entendemos o planejamento como uma competência profissional a ser desenvolvida pelo professor. Esse processo deve ser iniciado na formação inicial e aprimorando na prática docente.

Perrenoud (2001), define competência como uma determinada capacidade de agir diante de uma situação, apoiando-se em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. As competências contribuem para delinear o percurso da atividade docente. Para compreender as competências devemos considerar os conhecimentos como ferramentas que irão ser utilizadas conforme as necessidades que emergem de algumas situações (PERRENOUD, 2001).

Para Perrenoud (2002, p.14) “as finalidades do sistema educacional e as competências dos professores não podem ser dissociadas tão facilmente”. Para Perrenoud (1999, p.16), “[...] as

competências são traduzidas em domínios práticos das situações cotidianas que necessariamente passam pela compreensão da ação empreendida”. Por outro lado, as habilidades são caracterizadas pelas ações em si, ou seja, pelas ações definidas pelas competências de forma concreta (como escrever, pintar, pular corda, etc.). Dessa forma, as competências referem-se a um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes, de tal modo que caracterizam as aptidões de uma pessoa para cumprir determinadas tarefas.

Na BNC – Formação Inicial observamos competências gerais, específicas e habilidades referentes ao planejamento. Temos a habilidade que o professor deve “construir um planejamento profissional utilizando diferentes recursos” (BRASIL, 2019, p.17); “Planejar ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens [...]” (BRASIL, 2019, p.17). Dentro dessa ótica, também, o ato de pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas (BRASIL, 2019, p.18).

A BNC (BRASIL, 2019) aborda competências em três dimensões fundamentais, as quais, de modo interdependente e sem hierarquia, se integram e se complementam na ação docente. São elas: Conhecimento Profissional, Prática Profissional e Engajamento Profissional.

Segundo o Parecer CNE/CP nº 22/2019, o conhecimento profissional pressupõe uma formação específica e

[...]os conhecimentos da área, da etapa e do componente curricular estão no âmago da competência. Os conteúdos curriculares são nucleares e imprescindíveis para a constituição de competências. Sem eles – designados como recursos intelectuais, saberes ou conhecimentos – não há o que possa ser mobilizado pelo sujeito para agir assertivamente em uma dada situação (BRASIL, 2019a, p. 16).

O Parecer CNE/CP nº 22/2019 reforça que na profissão docente, o conhecimento profissional não está desvinculado da prática profissional, por isso é tão importante que o currículo privilegie o que os futuros professores devem “saber” e “saber fazer”.

A prática docente é a associação contínua entre o objeto de conhecimento e o objeto de ensino. A concomitância entre a aprendizagem dos objetos de conhecimento e a aprendizagem dos procedimentos e objetivos busca selecionar, ordenar, organizar e avaliar os objetos de ensino que fazem parte fundamental da formação e da relação permanente entre conhecimento e prática. Assim, a prática deve estar presente desde o início da formação consolidada nos componentes curriculares, mediante as reflexões sobre o ensino, observações na escola, estudos de caso, situações simuladas, planejamento e desenvolvimento de aulas, de modo que contribua para a construção de saberes necessários à docência. (BRASIL, 2019a, p.16).

Por fim, a dimensão Engajamento profissional é apresentada como:

[...] um compromisso moral e ético do professor para com os estudantes, seus pares, os gestores, a comunidade escolar e com os demais atores do sistema educacional. O engajamento profissional pressupõe o compromisso consigo mesmo (desenvolvimento pessoal e profissional), o compromisso com o outro (aprendizagem e pleno desenvolvimento do estudante) e o compromisso com os outros (interação com colegas, atores educacionais, comunidade e sociedade). (BRASIL, 2019a, p. 17)

A epistemologia da prática profissional é o conjunto das ações educativas e a tomada de decisões com base no conhecimento e no engajamento profissional.

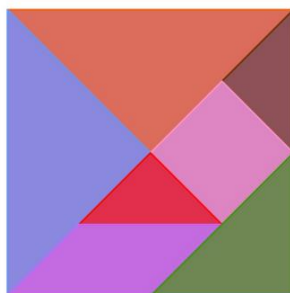
Para interpretar os dados levantados na pesquisa, nós criamos categorias para diferenciar as competências necessárias ao planejamento de uma aula com o Tangram. Essas categorias estão diretamente relacionadas aos elementos do planejamento. Essas categorias nos permitiram identificar, por exemplo, para quais elementos do planejamento os alunos sentiram mais dificuldades ou demonstraram mais conhecimentos. Para cada um dessas categorias, criamos competências atendendo às dimensões conhecimento, prática e engajamento profissionais.

3 O Tangram como recurso de ensino em Matemática

Dentre o universo da matemática e com inúmeros recursos disponíveis para o auxílio da construção do conhecimento matemático, o Tangram é um recurso didático muito conhecido no ensino de Matemática e presente nos laboratórios de ensino de Matemática, seja nas escolas ou nas instituições de formação de professores.

O Tangram é composto por 7 peças com formas de polígonos, sendo elas, 5 triângulos (dois triângulos isósceles congruentes maiores, dois triângulos menores também isósceles e congruentes e um triângulo isósceles médio), um paralelogramo e um quadrado (Figura 1).

Figura 1 – As sete peças do Tangram



Fonte: Autoria própria

As peças do Tangram estabelecem relações matemáticas importantes para a percepção e aprendizagem dos alunos, favorecendo a compreensão de alguns conceitos geométricos, se adequando perfeitamente ao ensino de Geometria. Os Quadros 1 e 2, a seguir, apresentam habilidades das unidades temáticas de Geometria, Números e Grandezas e Medidas da BNCC, considerando o nível Fundamental (Anos Iniciais e Finais), que podem ser exploradas com o uso do Tangram.

Quadro 1 - Objetos do conhecimento e Habilidades – Anos Iniciais

UNIDADE TEMÁTICA: Geometria	
1º ano	OBJETOS DE CONHECIMENTO: Figuras geométricas planas: reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais.
	Habilidade (EF01MA14) - Identificar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo) em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em contornos de faces de sólidos geométricos.
2º ano	OBJETOS DE CONHECIMENTO: Figuras geométricas planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo): reconhecimento e características
	Habilidade (EF02MA15) - Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retângulo e triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentes disposições ou em sólidos geométricos.
3º ano	OBJETOS DE CONHECIMENTO: Figuras geométricas planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo): reconhecimento e análise de características.
	Habilidades: (EF03MA15) - Classificar e comparar figuras planas (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio e paralelogramo) em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices. Congruência de figuras geométricas planas; (EF03MA16) - Reconhecer figuras congruentes, usando sobreposição e desenhos em malhas quadriculadas ou triangulares, incluindo o uso de tecnologias digitais.
5º ano	OBJETOS DE CONHECIMENTO: Figuras geométricas planas: características, representações e ângulos.
	Habilidades: (EF05MA17) - Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais. Ampliação e redução de figuras poligonais em malhas quadriculadas: reconhecimento da congruência dos ângulos e da proporcionalidade dos lados correspondentes; (EF05MA18) - Reconhecer a congruência dos ângulos e a proporcionalidade entre os lados correspondentes de figuras poligonais em situações de ampliação e de redução em malhas quadriculadas e usando tecnologias digitais.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018)

Quadro 2 - Objetos do conhecimento e habilidades – Anos Finais

UNIDADE TEMÁTICA: Números - 6º ano	
	OBJETOS DE CONHECIMENTO: Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.
	Habilidade (EF06MA07) - Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.

UNIDADE TEMÁTICA: Geometria e Grandezas e Medidas - 6º ano
OBJETOS DE CONHECIMENTO: Construção de figuras semelhantes: ampliação e redução de figuras planas em malhas quadriculadas; Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados; Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado.
Habilidades: (EF06MA18) - Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros; (EF06MA19) - Identificar características dos triângulos e classificá-los em relação às medidas dos lados e dos ângulos; (EF06MA20) - Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles; (EF06MA21) - Construir figuras planas semelhantes em situações de ampliação e de redução, com o uso de malhas quadriculadas, plano cartesiano ou tecnologias digitais; (EF06MA29): Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.
UNIDADE TEMÁTICA: Grandezas e medidas - 7º ano
OBJETOS DE CONHECIMENTO: Equivalência de área de figuras planas: cálculo de áreas de figuras que podem ser decompostas por outras, cujas áreas podem ser facilmente determinadas como triângulos e quadriláteros.
Habilidades: (EF07MA31) - Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros; (EF07MA32) - Resolver e elaborar problemas de cálculo de medida de área de figuras planas que podem ser decompostas por quadrados, retângulos e/ou triângulos, utilizando a equivalência entre áreas.
UNIDADE TEMÁTICA: Geometria - 8º ano
OBJETOS DE CONHECIMENTO: Semelhança de triângulos.
Habilidade (EF09MA12) - Reconhecer as condições necessárias e suficientes para que dois triângulos sejam semelhantes.
UNIDADE TEMÁTICA: Grandezas e medidas - 9º ano
OBJETOS DE CONHECIMENTO: Área de figuras planas
Habilidade (EF08MA19) - Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de área de figuras geométricas, utilizando expressões de cálculo de área (quadriláteros, triângulos e círculos), em situações como determinar medida de terrenos.

Fonte: BNCC (BRASIL, 2018)

Para Souza e Diniz (1997), o Tangram, dentre o universo de recursos, estabelece um conjunto de habilidades que auxiliam na compreensão de alguns contextos matemáticos, todo processo de medir, observar, contar e outras habilidades matemáticas partem de um processo de compreensão, que é estabelecida e associada a grandezas específicas.

Santos e Benevenuti (2016) afirmam que a utilização do Tangram como instrumento de ensino de Geometria tem como objetivo facilitar a apreensão de conceitos que por muitas vezes são difíceis de serem compreendidos.

4 Ação de Formação sobre planejamento com o Tangram

Nesta seção apresentamos as etapas e os objetivos de cada etapa que compuseram a Ação de Formação. A pesquisa seguiu as 4 etapas seguintes:

Etapa 1 – Diagnóstico de conhecimentos prévios

Nessa etapa, propomos um questionário para um diagnóstico de conhecimentos prévios. Elaboramos 10 questões que tratam sobre conhecimentos do Tangram, experiências e contextos anteriores de uso com o recurso, objetos do conhecimento da matemática que podem ser abordados em atividades e habilidades da BNCC que podem ser contempladas, e conhecimentos sobre planejamento de uma aula (Quadro 3). Essa etapa tem por objetivo identificar conhecimentos dos licenciandos que podem indicar necessidades/dificuldades assim como elementos para serem trabalhados na Ação de Formação.

Quadro 3 - Modelo de Questionário diagnóstico

<p>1. Qual o seu nome?</p> <p>2. Já leciona aulas de matemática? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>3. Você conhece o Tangram? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>4. Você já utilizou o Tangram? <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não</p> <p>5. Se sim, relate sua experiência e o conteúdo matemático abordado.</p> <p>6. O Tangram é um quebra-cabeça formado por 7 peças geométricas. Quais são essas peças? <input type="checkbox"/> Dois triângulos retângulos isósceles grandes; Dois Triângulos retângulos isósceles pequenos; Um triângulo retângulo isósceles Médio; Um quadrado; Um paralelogramo; <input type="checkbox"/> Retângulos; Triângulos retângulos; Círculos; Quadrado; <input type="checkbox"/> Formas geométricas variadas <input type="checkbox"/> Nenhuma das alternativas <input type="checkbox"/> Outros</p> <p>7. Assinale as alternativas que fazem referência a Objetos de conhecimentos da matemática que podem ser trabalhados com o Tangram. <input type="checkbox"/> Figuras Geométricas planas: Reconhecimento do formato das faces de figuras geométricas espaciais; <input type="checkbox"/> Frações: significado (parte, todo, quociente), equivalência, comparação e adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de fração <input type="checkbox"/> Cálculo de probabilidade como razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável. <input type="checkbox"/> Comparar e ordenar números naturais (até a ordem de centenas) pela compreensão de características do sistema de numeração decimal(valor posicional e função do zero) <input type="checkbox"/> Outros</p> <p>8. Quais desses elementos devem compor um plano de aula? <input type="checkbox"/> Metodologia, Objetivos e Recurso;</p>
--

- () Objetivos, Procedimentos Metodológicos e Avaliação;
 () avaliação e Metodologia
9. O que é um plano de aula pra você?
10. Você já elaborou um plano de aula de matemática contemplando o uso do Tangram?
11. Se sim, quais foram as suas dificuldades?

Fonte: Autoria Própria

Etapa 2 - Ação de Formação: pesquisa sobre o Tangram e atividades didáticas para o ensino de Matemática

O objetivo dessa ação é de identificar necessidades/dificuldades dos licenciandos a partir de uma pesquisa realizada sobre o Tangram. Podemos solicitar aos alunos que elaborem uma apresentação, em forma de slides, sobre o uso do Tangram nas aulas de matemática trazendo objetos de conhecimento que podem ser abordados assim como uma atividade de ensino.

Para subsidiar a pesquisa dos alunos, podem ser indicados pelos professores materiais de leitura como artigos e outros recursos.

Etapa 3 - Ação de Formação: Planejamento e apresentação dos planos de aula com o Tangram

Essa etapa da ação de formação tem como objetivo inferir conhecimentos, dificuldades e necessidades dos licenciandos sobre planejamento a partir dos planos de aula e propostas de atividades apresentados por eles. Eles podem escolher o ano escolar e o objeto de conhecimento consultando a BNCC. Esta etapa pode ser realizada em dois encontros (ou aulas), sendo o primeiro para um momento de apresentação e discussão dos planos de aula e o segundo encontro para um momento de retomada dos planos com ajustes.

O segundo momento da etapa pode ocorrer mediante as dificuldades identificadas no primeiro momento e da necessidade de os alunos realizassem ajustes e definissem melhor os elementos do planejamento. Para a retomada dos planos pode ser sugerido um modelo de plano de aula (Quadro 4) para ser usados pelos alunos.

Quadro 3 - Modelo Plano de Aula

Componente Curricular:	
Carga Horária:	Turma:
Título da aula:	Unidade Temática:
Objeto de Conhecimento:	

Pré-requisitos:
Habilidades:
Objetivos específicos:
Procedimentos:
Recursos:
Avaliação:

Fonte: Autoria Própria

Etapa 4 - Preenchimento colaborativo de um plano a partir de uma aula vivenciada

Nesta etapa é proposta aos licenciandos a identificação dos elementos do planejamento a partir de uma aula conduzida pelo formador(a) mas realizada pelos licenciandos. Essa Ação está dividida em dois momentos. O primeiro momento trata da realização de uma tarefa matemática envolvendo área e perímetro com o uso do Tangram. Utilizamos slides para orientar a discussão deste momento (Figura 2)

Figura 2 – Slides de apresentação dos momentos da aula



Fonte: Autoria Própria

Uma sugestão é que a proposta seja desenvolvida com alguma perspectiva metodológica clara para os alunos. Utilizamos na pesquisa a aula exploratória discutida por Canavarro, Oliveira e Menezes (2014) seguindo as quatro fases: enunciando a tarefa, explorando o problema, discussão coletiva e sistematização. A escolha desse referencial surgiu da necessidade de que os

alunos conhecessem e percebessem que o desenvolvimento da aula deve estar associado a alguma proposta metodológica de ensino. (Figura 3)

Figura 3 – Slides de apresentação das fases da aula

Fase 1 - Enunciando o Problema

O que ocorre com a **área** e o **perímetro** de um quadrado, ao ampliar ou reduzir as medidas de seus lados?

Tempo: 5 minutos

Fase 2 – Exploração do problema (individual)

Tempo: 20 minutos

Fase 3 – Discussão coletiva do problema

Tempo: 15 minutos

Fase 3 – Discussão coletiva do problema

- Colocar as soluções dos alunos nesse slide. Pensar em como vai gerenciar essa discussão.

Fase 4 – Sistematização

Tempo: 10 minutos

Fase 4 - Sistematização o Problema

O que ocorre com a **área** e o **perímetro** de um quadrado, ao ampliar ou reduzir as medidas de seus lados?

Coloque aqui a resposta e mostre em seguida

Tempo: 10 minutos

Fonte: Autoria Própria

A proposta foi desenvolvida na perspectiva da aula exploratória discutida por Canavarro, Oliveira e Menezes (2014), seguindo as quatro fases: enunciando a tarefa, explorando o problema, discussão coletiva e sistematização. A fase *Enunciando o problema* tem como objetivo “apresentar o problema e assegurar que os alunos compreendam bem o contexto e o objetivo da tarefa” (CANAVARRO, OLIVEIRA; MENEZES, 2014, p. 224).

A segunda fase, *Explorando o problema*, tem como objetivo promover “o trabalho autônomo, garantindo que todos participem de forma produtiva, e produzam conhecimentos para a fase de discussão” (CANAVARRO, OLIVEIRA E MENEZES, 2014, p. 219). Neste momento, os alunos apresentaram suas primeiras ideias.

A terceira fase, *Discussão coletiva do problema*. Esta fase, segundo Canavarro, Oliveira e Menezes (2014, p. 226) tem como objetivo “explicar as estratégias que denotem o raciocínio dos alunos, esta etapa constitui um enriquecimento de conhecimento que enriquece a construção do conhecimento”.

A quarta fase *Sistematização*, segundo Canavarro, Oliveira e Menezes (2014, p. 227) tem como objetivo “confrontar as ideias apontadas na discussão para reforçar a variável do problema”.

Nesta fase propomos aos alunos o problema matemático: *o que ocorre com a área e o perímetro de um quadrado ao ampliar ou reduzir as medidas de seus lados?* Trata-se de um problema da unidade temática Grandezas e medidas para o 6º ano do Ensino Fundamental. Este problema está diretamente relacionado ao objeto “*Perímetro de um quadrado como grandeza proporcional à medida do lado*” e à habilidade da BNCC EF06MA29 - Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área. (BRASIL, 2018, p.303).

A expectativa é que os alunos, tomando uma das peças do Tangram como unidade de medida, fosse ela o quadrado ou o triângulo menor, concluam que, conforme a medida do lado de um quadrado aumenta, seu perímetro também aumenta, e diminui quando reduzimos a medida do lado. A área do quadrado também será aumentada ou reduzida quando as medidas dos lados aumentam ou diminuem. O que ocorre é que o lado e o perímetro são duas grandezas diretamente proporcionais cuja razão de proporção é 4 ($P = 4l$). O mesmo não ocorre com as grandezas lado e área, pois não há relação de proporcionalidade entre elas.

Para auxiliar os alunos no desenvolvimento da resolução.. trazer a tabela que propomos.

Medida dos Lados	Perímetro	Área

Fonte: Autoria Própria

O segundo momento, desta etapa, consiste na identificação dos elementos do planejamento de forma colaborativa e online, via *Google Docs*, a partir da aula vivenciada (momento 1). Para este momento, utilizamos o mesmo modelo de plano de aula disponibilizado aos alunos no encontro anterior

5 Competências docentes para o planejamento de uma aula com o Tangram

Nesta seção apresentamos, em forma de quadro, as competências profissionais que acreditamos serem necessárias aos licenciandos para o planejamento de propostas de ensino com o recurso Tangram e sobre objetos de conhecimento da Geometria/Grandezas e medidas para anos finais do Ensino Fundamental.

As competências trazidas é um resultado da articulação entre algumas das competências específicas da BNC – Formação inicial (BRASIL, 2019) com aquelas inferidas a partir da mobilização de conhecimentos e dificuldades dos alunos durante as Ações de Formação. No quadro, a seguir, apresentamos as competências inferidas na pesquisa e necessárias para a realização do planejamento de uma aula para o Ensino Fundamental com o Tangram.

Para interpretar os dados levantados na pesquisa, nós criamos categorias para diferenciar as competências necessárias ao planejamento de uma aula com o Tangram. Essas categorias estão *Objeto matemático, Objetivos e habilidades, Metodologia e estratégias, Tangram e Avaliação*. Para cada um dessas categorias, criamos competências atendendo às dimensões conhecimento, prática e engajamento profissionais. As competências receberam um código alfanumérico para indicar a categoria (Objeto Matemático - OM; Objetivos e Habilidades - OH; Metodologia - M; Tangram – T; Avaliação- A) e a dimensão a que elas pertencem (Conhecimento - C; Prática - P; Engajamento - E).

Quadro 4 - Planejamento de uma aula com o Tangram como um conjunto de competências profissionais

Elementos do planejamento	Competências e Dimensões Conhecimento (C) – Prática (P) – Engajamento (E)
<i>Objeto matemático (OM)</i>	COM1. Conhecer os objetos do conhecimento (Geometria; Grandezas e medidas; Números e operações, entre outros) POM1. Organizar o ensino e a aprendizagem de modo que se otimize a relação entre tempo, espaço e objetos do conhecimento, considerando as características dos estudantes e os contextos da atuação docente.
<i>Objetivos e habilidades (OH)</i>	COH1. Dominar os direitos de aprendizagem, competências e objetos de conhecimento da área da docência estabelecidos na BNCC e no currículo POH1. Elaborar o planejamento visando ao desenvolvimento das competências e habilidades previstas pela BNCC. EOH1 - Comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender.
<i>Metodologia e estratégias (M)</i>	CM1. Conhecer estratégias de ensino que permitam aos estudantes desenvolver as competências e habilidades esperadas

	<p>PM1. Propor situações de aprendizagem desafiadoras e coerentes, de modo que se crie um ambiente de aprendizagem produtivo e confortável para os estudantes.</p> <p>PM2. Adotar uma estratégia didático pedagógica considerando a heterogeneidade dos estudantes (contexto, características e conhecimentos prévios)</p> <p>EM1- Engajar-se profissional e coletivamente na construção de conhecimentos a partir da prática da docência, bem como na concepção, aplicação e avaliação de estratégias para melhorar a dinâmica da sala de aula, o ensino e a aprendizagem de todos os estudantes.</p>
<i>Recurso didático Tangram (T)</i>	<p>CT1 - Conhecer as lendas associadas a origem do Tangram;</p> <p>CT2 - Conhecer versões (tipos) do Tangram e em diferentes materiais (concreto e virtual);</p> <p>CT3 - Conhecer as características das 7 figuras geométricas que compõem o Tangram (5 triângulos isósceles, 1 quadrado e 1 paralelogramo; os dois triângulos maiores são equivalentes; os dois triângulos menores são equivalentes)</p> <p>CT4 - Conhecer as relações entre as peças do Tangram (expressas por frações ou medidas de superfície)</p> <p>CT5 - Identificar no Tangram a sua adequação para o desenvolvimento dos objetivos educacionais previstos, de modo que atendam as necessidades, os ritmos de aprendizagem e as características identitárias dos estudantes.</p> <p>PT1 - Selecionar, adaptar ou criar atividades com o Tangram que atendam aos objetivos de aprendizagem esperados, os ritmos de aprendizagem e as características identitárias dos estudantes.</p> <p>ET1 - Engajar-se em práticas e processos de desenvolvimento de competências pessoais, interpessoais e intrapessoais necessárias para se autodesenvolver e propor efetivamente o desenvolvimento de competências e educação integral dos estudantes. (3.1.2 da BNC-Formação)</p>
<i>Avaliação (A)</i>	<p>CA1. Conhecer as diferentes formas diagnóstica, formativa e somativa de avaliar a aprendizagem</p> <p>PA1. Acompanhar os alunos, durante aula, nos seus processos de aprendizagem e descoberta.</p> <p>PA.2 Aplicar instrumentos e estratégias de avaliação para analisar o processo de aprendizagem dos estudantes.</p>

Fonte: Autoria própria

Referências

BENEVENUTTI, L. C.; SANTOS, R. C. **O uso do tangram como material lúdico pedagógico na construção da aprendizagem matemática** in: Encontro Nacional de Educação Matemática, XII, 2016, São Paulo. Anais. São Paulo: SBEM, 2016. 1-11.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. **Ministério da Educação Base Nacional Comum para Formação de PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA – BNC**. Brasília. 2019.

CANAVARRO, A.P., OLIVEIRA, H. & MENEZES, L. **Práticas de ensino exploratório da Matemática: Ações e intenções de uma professora**.(2014). In J. P. Ponte (Ed.), Práticas Profissionais dos Professores de Matemática (pp. 217-233).

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2006.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

PAVANELLO, R. M.; NOGUEIRA, C. M. I. **Entre a formação de professores que temos e a que queremos: caminhos possíveis**. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON MATHEMATICAL EDUCATION – ICME, 11th, 2008, Monterrey. Trabalho apresentado no Discussion Group 20 (DG20).

PERRENOUD, Ph. **Porquê construir competências a partir da escola ? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades**. Porto : ASA Editores, 2001.

SOUZA, E. R. de; DINIZ, M. I. de S. V.; PAULO, Rosa M.; OCHI, Fusako H. **A matemática das sete peças do Tangram**. Vol 7. São Paulo, IME-USP, 1997. (Coleção ensino fundamental).