

## DESENVOLVENDO CONCEITOS E ATITUDES SOBRE A INTERDISCIPLINARIDADE: ESTRATÉGIA DIDÁTICA PELO USO DO JOGO TANGRAM PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

### DEVELOPING CONCEPTS AND ATTITUDES ABOUT INTERDISCIPLINARITY: TEACHING STRATEGY FOR USING TANGRAM GAME IN THE INITIAL TRAINING OF SCIENCE TEACHERS

### DESARROLLANDO CONCEPTOS Y ACTITUDES SOBRE LA INTERDISCIPLINARIEDAD: ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL USO DEL JUEGO TANGRAM EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE CIENCIAS

**Andréa Inês Goldschmidt<sup>1</sup>, Laura Oestreich<sup>2</sup>, Eduarda Tais Breuning<sup>3</sup>, Matheus Gutler Paim<sup>4</sup>**

Cómo citar este artículo: Goldschmidt, A. I.; Oestreich, L.; Breuning, E. T.; Paim, M. G. (2022). Desenvolvendo conceitos e atitudes sobre a interdisciplinariedade: estratégia didática pelo uso do jogo tangram para a formação inicial de profesores de ciencias. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 18 (1), pp. 67-83. DOI: 10.14483/23464712.18141

#### Resumo

Este artigo teve por objetivo investigar as concepções de alunos em formação inicial docente a partir do uso de uma estratégia de ensino desenvolvida com o propósito de oportunizar o ensino e a aprendizagem de conceitos sobre a interdisciplinaridade e provocar reflexões acerca das atitudes e habilidades necessárias para tais práticas em sala de aula. Para tanto, utilizou-se o jogo milenar Tangram como base, no intuito de desafiar a melhor compreensão dos conceitos relacionados ao conteúdo abordado, aplicado com trinta alunos licenciandos, em uma disciplina da área de Educação. Diversas analogias foram construídas a partir do jogo e relacionadas à conceituação dos termos *interdisciplinaridade*, *multidisciplinaridade*, *pluridisciplinaridade* e *transdisciplinaridade*. Igualmente, foram discutidos os comportamentos evidenciados durante a atividade, os desafios, as dificuldades e as

Fecha de recibido: julio de 2021. Fecha de aceptación: agosto de 2022

<sup>1</sup> Doutora em Educação em Ciências, Docente no Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria e no Curso de Ciências Biológicas, UFSM Palmeira das Missões. Brasil. [andreainesgold@gmail.com](mailto:andreainesgold@gmail.com) - ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8263-7539>.

<sup>2</sup> Mestra em Educação em Ciências pelo Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. [lauraestreich@hotmail.com](mailto:lauraestreich@hotmail.com) - ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5684-1149>.

<sup>3</sup> Mestra em Educação em Ciências pelo Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. [dudabreuning@hotmail.com](mailto:dudabreuning@hotmail.com) - ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6249-3790>.

<sup>4</sup> Mestre em Educação em Ciências pelo Programa de Pós Graduação de Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria. Brasil. [matheuspaim61@hotmail.com](mailto:matheuspaim61@hotmail.com) - ORCID <https://orcid.org/0000-0001-9073-3440>.

atitudes necessárias para se pensar em práticas interdisciplinares no ambiente escolar. A validação da proposta se deu a partir de um questionário semiestruturado, respondido individualmente e analisado por Análise de Conteúdo. Conforme os resultados obtidos, a estratégia proposta se mostrou adequada para trabalhar questões relacionadas à interdisciplinaridade, tanto conceitos, quanto atitudes e habilidades, itens necessários para a consolidação de práticas interdisciplinares dentro da realidade escolar.

**Palavras-Chave:** Ensino. Formação de Professores. Interdisciplinaridade. Método de Ensino. Jogo Educativo.

### **Abstract**

The objective was to investigate students' conceptions in initial teacher education, using a teaching strategy developed to provide opportunities to teach and learn concepts about interdisciplinarity and to provoke reflections on the attitudes and skills necessary for such practices in the classroom. For this, the old game Tangram was used as a basis, not intending to challenge the better understanding of two concepts related to the content addressed, applied with thirty students in a subject in the Education area. Based on the game students built several analogies applying the interdisciplinarity, pluridisciplinarity, multidisciplinarity, and transdisciplinarity concepts. Likewise, behaviors evidenced during the activity, as well as the challenges, the difficulties, and the attitudes to think about interdisciplinary practices in the school environment were discussed. Validation of the proposal was based on a semi-structured questionnaire, answered individually and analyzed by Content Analysis. Results show that the proposed strategy is adequate to work on issues related to interdisciplinarity, including concepts, attitudes, and skills. These aspects are important to consolidate interdisciplinary practices into the school reality.

**Keywords:** Teaching. Teacher Training. Interdisciplinarity. Teaching Method. Educational Game.

### **Resumen**

El objetivo fue investigar las concepciones de los estudiantes en formación inicial docente, a partir del uso de una estrategia didáctica desarrollada con el propósito de brindar oportunidades para enseñar y aprender conceptos sobre la interdisciplinariedad y así provocar reflexiones sobre las actitudes y habilidades necesarias para tales prácticas en el salón de clases. Para ello, se utilizó como base el antiguo juego Tangram, sin pretender cuestionar la mejor comprensión de dos conceptos relacionados con el contenido. Fue aplicado con treinta estudiantes de pregrado, en un curso del área de la Educación. Se construyeron diversas analogías a partir del juego y se relacionaron con la conceptualización de los términos interdisciplinariedad, multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad y transdisciplinariedad. Asimismo, se discutieron los comportamientos evidenciados durante la actividad, los desafíos, las dificultades y las actitudes necesarias para pensar las prácticas interdisciplinares en el ámbito escolar. La validación de la propuesta se basó en un cuestionario semiestruturado, respondido individualmente y estudiado mediante Análisis de Contenido. De acuerdo con los resultados obtenidos, la estrategia propuesta resultó adecuada para trabajar temas relacionados

con la interdisciplinariedad, tanto conceptos como actitudes y habilidades, ítems necesarios para la consolidación de prácticas interdisciplinares dentro de la realidad escolar.

**Palabras-Clave:** Enseñando. Formación de Profesores. Interdisciplinariedad. Método de Enseñanza. Juego Educativo.

## 1. Introdução

O mundo contemporâneo se volta para a era da tecnologia e da informação e apesar destas gerarem certos progressos para a sociedade, por vezes são também fontes de problemas socioambientais. Assim, o Ensino de Ciências deve ser capaz de promover uma democratização do conhecimento científico de forma a possibilitar que os alunos compreendam os problemas mundiais para uma efetiva participação social, contribuindo na formulação de políticas públicas, auxiliando na tomada de decisões e exercendo o papel de cidadão crítico perante os acontecimentos cotidianos envolvendo temas sociocientíficos.

Nesse contexto, a interdisciplinaridade surge como um movimento que emerge na perspectiva da dialogicidade e da integração das Ciências e do conhecimento, e tem buscado romper com o caráter de hiperespecialização e com a fragmentação dos saberes.

Fazenda (2018), afirma que o início da interdisciplinaridade se deu na Europa, na década de 60 do século passado, com o objetivo de pensar em um ensino mais contextualizado com a resolução de grandes problemáticas mundiais. De acordo com Paviani (2003), para compreender o conceito de interdisciplinaridade é importante que se conheça o conceito de disciplina. Logo, entende-se por disciplinas “sistematizações ou organizações de conhecimentos científicos provenientes dessas ciências” (PAVIANI, 2003, p. 07).

Já a interdisciplinaridade integra os diferentes conhecimentos das várias áreas do saber, promovendo eixos que articulam o ensino. Essa integração pode ocorrer em diferentes

níveis, surgindo outros termos, como *multidisciplinar*, *pluridisciplinar*, *interdisciplinar* e *transdisciplinar*. Sobre isso Lapa, Bejarano e Penido (2011) explicam que:

No nível mais simples, temos a multidisciplinaridade que se caracteriza por uma ação simultânea de várias disciplinas sobre um determinado tema. Neste estágio de interação, as disciplinas ainda se encontram fragmentadas, visto que não há nenhuma troca entre as áreas, apenas a exploração de uma temática por cada uma delas. Em um segundo nível, temos a pluridisciplinaridade, que se caracteriza pela ação de várias disciplinas sobre uma certa temática com o estabelecimento de algum tipo de diálogo entre as áreas do saber. Neste caso, se trata de uma interação ainda não muito coordenada, sem nenhum tipo de hierarquia entre elas. A cooperação é ainda muito ocasional. Já na ideia de interdisciplinaridade, as ações disciplinares sobre um determinado tema são articuladas através de um conjunto de atividades coordenadas que tem como meta a construção de um objeto em comum. Isso demanda um elemento integrador que estabeleça um nível hierárquico capaz de coordenar as ações interdisciplinares. Finalmente, temos o nível de interação mais complexo definido pela transdisciplinaridade. Trata-se da interação de todos os domínios disciplinares em torno de uma base axiomática mais geral. Busca-se a coordenação de todas as disciplinas na interpretação holística de todos os fatos e fenômenos (p. 3)

Entretanto, inserir práticas interdisciplinares no ambiente escolar tem sido um desafio. Fazenda (2011) explica que a introdução da interdisciplinaridade implica em uma transformação profunda da pedagogia, um novo tipo de formação de professores e um novo jeito de ensinar. Estabelece uma relação pedagógica baseada na construção do saber de

uma disciplina ou matéria, que obedeça a um modelo hierárquico linear, de uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos. Nesta relação, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência, através de uma atitude interdisciplinar. Ainda segundo a autora, essa atitude deve ser instigada e trabalhada ainda na formação inicial dos futuros educadores para que possam empregar tais estratégias em sala de aula, independente da área de formação. Neste contexto, o Ensino em Ciências, assim como o ensino nas demais áreas, deve buscar aperfeiçoar e trazer para dentro da universidade, já na formação inicial docente, essa discussão.

Para Fazenda (2008), a interdisciplinaridade deve ser entendida como ação. Ou seja, depende de uma atitude, de uma mudança de postura em relação ao conhecimento; uma substituição da concepção fragmentária para a unidade do ser humano. Afirma ainda que a ênfase deve ser o sujeito, para que se promova uma transformação no conhecimento, o que coloca a formação docente e as condições objetivas do trabalho docente como eixos centrais da promoção do trabalho interdisciplinar na escola.

Entretanto, Moura, Rosa e Massena (2021, p. 02) denunciam que “a realização de práticas interdisciplinares, na esfera da atuação docente, não se constitui como uma atividade trivial”; ou seja, na realidade das escolas, a implementação de ações interdisciplinares parece encontrar muitos entraves que impedem a sua adequada inserção no cenário educacional. Trata-se de um exercício complexo, o qual necessita de capacitação para ser potencialmente desenvolvido. É preciso, portanto, ser refletido, discutido e desenvolvido através de práticas de transformações de ações e de pensamentos.

Diante desta necessidade, a formação de professores deve ser capaz de superar esta visão fragmentada do conhecimento e desenvolver propostas no sentido de ampliar as discussões e compreensão sobre a temática, já na formação

inicial. O que se constitui em um grande desafio, pois conforme Silva (2019, p. 02):

Desde a formação dos professores, percebemos que o trabalho interdisciplinar acontece apenas no planejamento, muitos são os projetos que tentam unificar um determinado assunto integrando as diferentes disciplinas, entretanto por diversos motivos são tentativas sem sucesso, o que acaba impedindo a globalização do conhecimento.

Neste sentido, os cursos de formação inicial (licenciaturas) são pontos estratégicos a serem focalizados para se possibilitar mudanças na direção desejada. Apropriar os professores sobre o entendimento e desenvolver atitudes essenciais para se pensar em interdisciplinaridade é uma das ações que podem contribuir para a mudança fundamental.

Para trabalhar os conceitos relacionados à interdisciplinaridade, pode-se utilizar várias estratégias didáticas. Neste estudo, propôs-se o uso do jogo Tangram, que consiste em um jogo geométrico chinês, de origem milenar, composto por sete peças: cinco triângulos (sendo dois grandes, um médio e dois pequenos) e outras duas figuras geométricas: um quadrado e um paralelogramo, ambos com área equivalente aos dois triângulos pequenos ou ao médio. Macedo et al (2015, pg 01) explicam que “é um passatempo do tipo quebra-cabeça, cujo desafio consiste em organizar, sem sobrepor umas às outras, todas as sete peças de modo correspondente a uma figura que serve como modelo ou referência”.

O histórico do jogo é carregado com muitas lendas e mitos que sinalizam diferentes histórias sobre seu surgimento. Sua origem ainda é confusa (BRITO e MENEZES, 2004). O consenso se refere ao fato desse jogo ter sido trazido da China para o ocidente, apresentando como desafio recompor as sete peças em qualquer montagem, colocando-as lado a lado, sem sobreposição, com as quais é possível criar e montar distintas figuras de animais, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas, dentre outros. Apesar de as figuras do Tangram

darem a impressão de simplicidade, a sua montagem exige reflexão, sutileza e imaginação. O jogo ainda pode ser utilizado tanto individualmente como em grupo (BRITO e MENEZES, 2004). Ao se explorar o Tangram em sala de aula, são inúmeras as possibilidades de enfoques que surgem, pois o mesmo não se limita apenas a construir figuras.

De acordo com Longo (2012), os jogos têm grande potencial didático, pois promovem interação, socialização, estímulo à criatividade, entre outras habilidades. Assim, o Tangram também pode ser utilizado em diferentes áreas do ensino, como neste caso, para a discussão sobre o ensino interdisciplinar em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

Diante da abordagem, este artigo tem como objetivo investigar as concepções de alunos em formação inicial docente a partir do uso de uma estratégia de ensino desenvolvida com o propósito de oportunizar o ensino e a aprendizagem de conceitos sobre a interdisciplinaridade e provocar reflexões acerca das atitudes e habilidades necessárias para tais práticas em sala de aula.

## 2. Percurso Metodológico

A pesquisa ocorreu na disciplina de Fundamentos da Educação, integrante da matriz curricular do Curso de Ciências Biológicas de uma Universidade pública localizada no interior do Rio Grande do Sul, contando com a participação de 30 alunos, no decorrer de um dos encontros, com duração de 4 horas/aula, no segundo semestre de 2019.

A estratégia didática foi desenvolvida de forma conjunta entre a professora responsável pela disciplina e orientadora pesquisadora e três pesquisadores do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

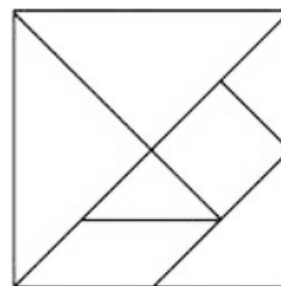
A fim de melhor elucidar o desenvolvimento das estratégias de ensino

adotadas, optou-se por dividir o percurso metodológico em momentos, descritos a seguir.

### 2.1. Momento 1: Construção da atividade

O jogo Tangram foi organizado como o propósito de oportunizar a compreensão de conceitos, como interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, através do desenvolvimento de uma prática de ensino facilitadora e reflexiva. Assim, foram impressos 18 Tangrams simples sem preenchimento de cores, como evidenciado na Figura 1.

**Figura 1.** Quadrado formado a partir das sete formas



geométricas do Tangram.

**Fonte:** Macedo et al (2015).

Após, recortaram-se as diferentes formas geométricas, que foram misturadas e depois reagrupadas em 18 grupos de forma aleatória, desde que não fosse possível, sozinhas, formar um quadrado. Essas foram pintadas da seguinte forma: quatro grupos azuis, quatro grupos verdes, cinco grupos amarelos e cinco grupos vermelhos. E, finalmente, cada grupo, contendo sete peças geométricas aleatórias de cores iguais, foram colocados em um envelope. Cabe ressaltar que, para o sucesso da estratégia proposta, as peças de cada envelope não poderim sozinhas formar um quadrado.

### 2.1. Momento 2: Desenvolvimento da estratégia didática

Para iniciar a abordagem sobre interdisciplinaridade, os acadêmicos participantes da disciplina receberam, uma semana antes da aula, um texto previamente

elaborado, a ser lido, sobre interdisciplinaridade a partir dos referenciais teóricos Fazenda (2008; 2011; 2018); e, Lück (2004).

Para realizar a estratégia didática os professores organizaram a sala de aula de modo que a turma ficasse dividida em três grandes grupos com dez integrantes em cada (pois a turma era de 30 alunos). Todos os grupos ficaram dispostos, sentados ao redor das classes, para permitir uma maior interação entre os colegas. Os envelopes com os jogos foram distribuídos no centro das três grandes mesas. O número de alunos igualmente distribuídos em cada grupo não interferiria na atividade, podendo ser realizado com outros grupos de números heterogêneos.

Ao chegarem à sala de aula, os alunos tomaram seus lugares (dez licenciando em cada mesa) e sem uma introdução prévia à temática a ser desenvolvida, foi solicitado para que cada dupla escolhesse um envelope que estava no centro da mesa. Após, todos os alunos foram desafiados a montar um quadrado com sete peças e ao término da atividade todo o grupo deveria ter concluído a ação. Não foi dito aos alunos que não poderiam trocar peças, ou que não poderiam construir coletivamente, nem qualquer outra informação. A única informação que tinham se referia a leitura prévia que deveriam ter feito e que poderiam ou não vir a relacionar com a atividade proposta. Ainda, em cada mesa foi deixado um envelope a mais (totalizando em cada mesa 6 envelopes). O intuito foi que este estivesse livre, caso alguém tivesse por interesse próprio requerer, embora igualmente os participantes não foram avisados disso. Pois poderiam ficariam constrangidos de pedir a um subgrupo ou pedir a peça de alguém e desta forma este etária “sobrando”. Os professores-pesquisadores se abstiveram de comentários ou demais explicações sobre a atividade, a fim de não interferir nos resultados e promover a liberdade aos alunos de fazerem a atividade como bem entendessem. Os únicos comandos dados foram: “*Todos os subgrupos (duplas)*

*devem montar um quadrado” e “Cada quadrado deve ter sete peças”.*

Após passados 15 minutos de atividade e de diversas tentativas discentes de montar o Tangram sem êxito, solicitou-se que os alunos deixassem o jogo temporariamente de lado e iniciou-se uma aula expositiva dialogada. Por meio dessa, alguns questionamentos oportunizaram reflexões sobre a temática *interdisciplinaridade*, com a utilização de *slides* a partir dos textos oferecidos aos alunos, na semana anterior. Os questionamentos trazidos nos *slides* buscavam instigar sobre “Como é possível resolver os problemas contemporâneos, como por exemplo, a fome e a poluição no mundo?”; “Por que se vai à escola? A escola deve contribuir para a produção de soluções desses problemas?”, “Como se aprende e como se discute esses problemas? Essa discussão é fragmentada em algumas áreas ou se promove interlocuções?”, “Se é ensinado sobre isso, como é ensinado?”, “Há interações no ambiente escolar? E que interações são estabelecidas?”.

Dessa forma, e por meio do diálogo, os alunos foram instigados a refletir sobre a fragmentação das áreas do saber e sobre a ausência de conexão entre elas. Foram usados, inclusive, exemplos de problemas mundiais para que os alunos pudessem perceber que para resolver o problema da fome no mundo ou da poluição do planeta é fundamental recorrer aos saberes de várias áreas. Nenhuma área sozinha consegue dar respostas completas e soluções concretas. Portanto, é fundamental as áreas estabelecerem relações entre si, na busca de bons resultados. Nesse momento, também se discutiu como é e como deveria ser o ensino dos conteúdos na Educação Básica, conforme os documentos norteadores. E se isto acontecia na realidade escolar. Após explanar e discutir alguns conceitos sobre o assunto, os discentes foram novamente desafiados a montarem o quadrado. Foram mais 15 minutos de tentativa (segunda tentativa em montar os Tangrams). Esperava-se que eles se dessem conta, que poderiam interagir e buscar soluções conjuntas, trocando peças e

construções coletivas. Mas novamente não foi falado, eles que pela conversa anterior deveriam chegar a estas conclusões.

Novamente foi solicitado aos estudantes que deixassem o Tangram de lado e foi dado sequência às reflexões que envolviam a atividade proposta. Foram explicados aos alunos, com o auxílio de novos *slides*, referenciais teóricos e discussões a partir do texto fornecido previamente, sobre a interdisciplinaridade. Após, ainda, foram revelados aos alunos os “segredos” da estratégia associada à interdisciplinaridade.

Cada grande grupo (os três que foram formados a partir dos 30 alunos participantes) representava, portanto, uma escola distinta, e cada subgrupo (duplas, cada uma das cinco duplas que foram formadas em cada “escola”) representava uma única área do conhecimento. Em cada grande grupo, cada um dos cinco subgrupos receberam um envelope contendo peças de uma única cor, de forma que foram distribuídos em cada grupo cinco envelopes de cinco cores distintas. A organização das peças de cada subgrupo impedia a resolução do problema usando apenas as peças do envelope, que eram todas de uma única cor, de uma única “área do conhecimento”.

Assim como as soluções para os problemas da sociedade atual não podem ser construídas apenas a partir dos saberes de uma área, mas envolvendo a conexão entre saberes de diversas áreas do conhecimento, que juntas são capazes de superar adversidades, foi dito aos alunos que se esperava deles, a interação dos subgrupos, frente ao desafio proposto. Este problema, a ser superado na atividade, era “Todas duplas devem construir um quadrado com sete peças”. Portanto, não se estaria resolvido o problema, se só alguns conseguissem. O desafio era pensar coletivamente, dialogar e ouvir propostas e soluções.

Por fim, os educandos que ainda não tinham conseguido finalizar a tarefa ou não compreenderam as distintas possibilidades para realizá-la com êxito, tiveram a oportunidade de

montar seus quadrados (terceira tentativa em montar os Tangrams), sendo auxiliados por colegas mais experientes.

### **2.3. Momento 3: Validação da estratégia de ensino**

Os discentes foram observados durante a execução da atividade, além de serem realizadas anotações no diário de bordo dos professores-pesquisadores ministrantes. A fim de compreender se a estratégia obteve êxito, foi também elaborado também um questionário semiestruturado contendo oito questões, sendo seis abertas e duas fechadas. As primeiras questões abertas referiram-se às: (1) percepções iniciais dos discentes frente à proposta; (2) dificuldades encontradas diante da atividade; (3) possibilidades pensadas para a montagem do jogo e se foram todas compartilhadas no grupo; (4) aprendizagens a partir da atividade; e, (5) percepções dos educandos a partir da técnica utilizada para a inserção da temática interdisciplinaridade.

Já as questões seis e sete se tratavam de questões fechadas e buscaram compreender as relações entre o jogo Tangram e a temática interdisciplinar. Assim, questionou-se os alunos sobre: (6) se conseguiram ou não montar o Tangram e estabelecer ou não as relações entre o jogo e o conteúdo já no primeiro momento, no segundo momento ou apenas na terceira vez, após as explicações todas em sala de aula; (7) se o fato de ter lido um texto sobre interdisciplinaridade durante a semana afetou ou não a forma como receberam a atividade; e, por fim, uma última pergunta, aberta, indagava sobre (8) críticas e sugestões dos alunos frente à estratégia desenvolvida.

O questionário foi respondido por 24 alunos, ao término da aplicação da estratégia, e recorreu-se à análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). As respostas ao questionário foram analisadas qualitativamente, junto às observações realizadas no decorrer da proposta. Os resultados, bem como as perguntas que

compunham o questionário, são apresentados e discutidos no decorrer do próximo item.

### 3. Resultados e Discussão

No decorrer da atividade proposta, pôde-se observar inicialmente a competitividade entre os alunos, ainda que em nenhum momento foi determinada ou incentivada tal situação. Cada dupla pegou um envelope e imediatamente começou a tentar montar o quadrado, sem trocar saberes com os demais colegas, apesar de estarem em uma única mesa, e entre dez colegas.

Lunkes, Ozelame e Filho (2017) afirmam que a competição é um grande obstáculo ao estabelecimento da transdisciplinaridade na educação científica, pois não se pode ser competitivo e cooperativo ao mesmo tempo. A cooperação é peça-chave nas propostas interdisciplinares e, conseqüentemente, transdisciplinares também. Os mesmos autores ainda afirmam que “nós vivemos em uma sociedade que prega a cooperação e a solidariedade apenas na teoria, pois a competição é incentivada na família, nos meios de comunicação e nas escolas, criando pessoas com esse viés” (p. 53).

Neste contexto, é importante refletir se as práticas na formação docente atendem a esta demanda. Se a interdisciplinaridade na educação busca preparar pessoas para atuarem cooperativamente e solidariamente, deve-se propor atividades e desenvolver habilidades em sala de aula e na formação inicial que possibilitem superar esta condição competitiva humana, tornando a solidariedade e a cooperação permanentes e dominantes. Fazenda (2011) alerta para essa incoerência diante do mundo contemporâneo, que ainda tem incentivado posições individualistas, competitivas e utilitaristas. Silva (2009, p.3) explica que “o trabalho interdisciplinar na escola serve como alimento para que os professores dialoguem entre si”. Assim é preciso romper com aspectos individualistas e competitivos já na formação inicial para que, licenciandos consigam se habituarem com a

interdisciplinaridade em seu futuro cotidiano profissional.

Sobre isso, Moraes (2008) discorre que cabe ao educador criar espaços mais propícios à reflexão e à ação, possibilitando espaços agradáveis, acolhedores, criativos e não competitivos, o que contribuirá para a prática interdisciplinar. Nesse sentido, a interdisciplinaridade torna-se uma prática indispensável, já que pressupõe uma prática dialógica no enfrentamento da dupla barreira: integração entre conhecimentos e interação entre pessoas (FAZENDA, 2008).

Durante o desenvolvimento da estratégia, dividida em três momentos de construção do Tangram, foi possível verificar a ansiedade e frustração dos alunos, a pouca interação e cooperação entre os mesmos, a falta de diálogo e proposição de soluções e a ampla competitividade entre todos. No primeiro e segundo momento, estas observações foram mais evidentes do que na última tentativa, até porque na terceira tentativa de montagem dos Tangrams já haviam sido apresentadas aos mesmos as analogias e os objetivos frente à proposta. E ainda assim, percebeu-se alunos com dificuldades em dialogar e auxiliar colegas.

A primeira interferência dos professores através dos questionamentos iniciais possibilitou alguns olhares atentos e um pouco mais de interação e diálogo entre os grupos. Mas foi percebido que alguns alunos, os quais já haviam tido “êxito individual” na montagem, não queriam desmanchar o seu Tangram mesmo que o desafio somente seria dado como “concluído com sucesso” se todos os integrantes tivessem conseguido montar. As indagações e reflexões trazidas nos *slides* contribuíram para um maior enfrentamento junto ao desafio e pequenas tentativas de interações. Percebeu-se na segunda tentativa em montar o jogo, que alguns discente já começaram a trocar as peças com os colegas, ainda que de forma muito tímida. Assim, alguns quadrados foram formados. Até que então, uma aluna teve a iniciativa de trocar com os colegas do grupo ao lado e então foi negociar com o



grupo. Essa aluna conseguiu auxiliar os colegas e, finalmente, um grupo conseguiu vencer o desafio (lembrando que eram três grupos de dez integrantes). Os outros dois grandes grupos ainda permaneceram com algumas duplas que não conseguiram finalizar a montagem do quadrado, o que inclusive aumentava até discussões e afastamento dentro de alguns grupos.

O fato de cada dupla tentar montar sozinho o quadrado, sem conversar com os colegas ao lado, representa o que, muitas vezes, ocorre na escola/universidade, onde cada disciplina é trabalhada de forma isolada das demais, e dessa forma o conhecimento de determinada área fica restrito a ela mesma, não tendo contato com os outros saberes. De fato, trabalhar coletivamente não tem sido fácil e nem sempre é incentivado.

Fourez (1997), alerta que pouco se tem, de fato, preocupado em introduzir os licenciandos às tentativas interdisciplinares e, como a maioria dos cursos de formação não promove uma reflexão acerca das questões interdisciplinares, por vezes, o professor recém-formado nada ou pouco sabe sobre o tema. No melhor dos casos se tem praticado a interdisciplinaridade sem engajar uma reflexão sistemática a seu respeito. Para este autor, diante de tal contexto, não é de surpreender que os professores de Ciências se sintam tão desprovidos face à crise do ensino de sua disciplina e que muitos entre eles se refugiam em sua disciplina. Para tanto, professores que atuam na formação inicial docente devem se atentar a esta temática e buscar mediar e conduzir os licenciandos pelo caminho do saber.

Diante desta problemática, a estratégia proposta evidencia o quanto este conhecimento é fragmentado e “por mais que se tente montar o quadrado, as peças não se encaixam”, ficam lacunas e fragilidades. É preciso superá-las! Com a atual globalização se faz necessário um diálogo entre as diferentes áreas do saber e os professores devem estar atento a isso e provocarem tais situações na sala de aula. No momento em que os alunos se permitiram e começaram a compreender a necessidade da troca de “peças” entre eles, representando os professores, tornou-

se possível alcançar o objetivo e, com isso, a superação dos problemas.

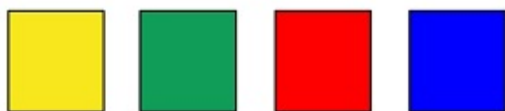
Ao refletir sobre a proposta e desafiar a pensar em termos de um projeto interdisciplinar dentro da escola, pode-se perceber as atitudes a serem desenvolvidas e que podem ser consideradas como a essência da interdisciplinaridade: o planejamento conjunto e o diálogo entre todos. Sobre isso, Lück (2004) afirma que a interdisciplinaridade é o processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos, a fim de que possam exercer criticamente a cidadania, mediante uma visão global de mundo e serem capazes de enfrentar os problemas complexos, amplos e globais da realidade atual.

Comparando o desafio às situações reais, pode-se evidenciar que, se fosse possível a todos e os Tangrams montados tivessem apenas uma cor (Figura 2), ter-se-ia um cenário compatível com a realidade escolar atual: um ensino totalmente fragmentado. O fato de alguns conseguirem montar o quadrado e terem dificuldades para ceder e trocar peças com os colegas está associado à problemática de que, muitas vezes na escola ainda existem professores que acreditam estarem promovendo atividades interdisciplinares, em virtude de promoverem um determinado projeto que por vezes, até envolve mais de uma disciplina, mas que embora tenham conteúdos multidisciplinares, as ações são individualizadas. Ocorre que, na maioria das vezes, tais tentativas acontecem sem buscar pensar e planejar coletivamente. Logo, o que se desenvolve, na maioria das vezes, são projetos multidisciplinares ou, no máximo, projetos pluridisciplinares.

Com a finalidade de esclarecer esses problemas de terminologia e abrir caminho a uma reflexão, discutiu-se com os alunos estas concepções equivocadas. O pesquisador Guy Michaud propôs uma distinção terminológica em

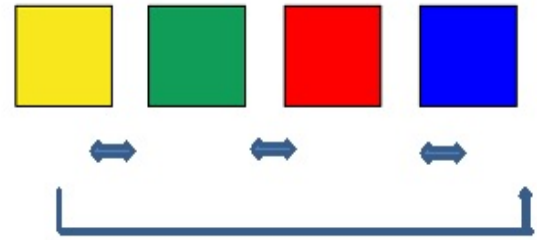
quatro níveis: *multi*, *pluri*, *inter* e *transdisciplinar*, sendo esta classificação adaptada por Jantsch, juntamente com outros especialistas, em 1970 (JAPIASSÚ, 1976). Assim, para esses autores (Figura 2), a multidisciplinaridade encontra-se no nível mais simples e se caracteriza por uma ação simultânea de várias disciplinas sobre um determinado tema, mas que, aparentemente, não tem relação uma com a outra; são ações individuais e não há um resultado integrado. Pressupõe que várias disciplinas podem ser reunidas, porém, essa reunião não implica nem que elas tenham o mesmo objeto de estudo e tampouco que partilhem qualquer tipo de relação sobre esse objeto.

Já nas ações pluridisciplinares (Figura 3), as disciplinas ainda se encontram fragmentadas, pois não há nenhuma troca entre as áreas, apenas a exploração de uma temática por cada uma delas. Às vezes, até buscam uma ampliação de ações, com uma cooperação entre as áreas, mas sem coordenação. Há poucas trocas entre as mesmas, e ainda, não organizadas; a cooperação é ainda muito ocasional. Os autores ainda afirmam que esses dois processos pretendem descrever uma atitude de justaposição de conteúdos de disciplinas heterogêneas ou a integração de conteúdos numa mesma disciplina, atingindo-se, quando muito, o nível de integração de métodos, teorias ou conhecimentos.



**Figura 2.** Representação das áreas do conhecimento de forma fragmentada (Multidisciplinar)

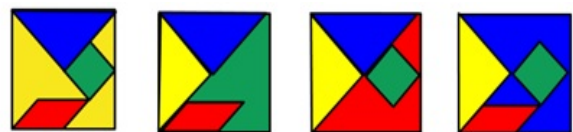
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).



**Figura 3.** Representação das áreas do conhecimento de forma fragmentada (Pluridisciplinar)

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Em contrapartida, ao inserir uma política interdisciplinar na escola passa-se a ter quadrados com mais de uma cor, como na Figura 4, pois existe troca de saberes entre as áreas e, mesmo que uma se sobressaia às demais, é possível compreender os fenômenos de forma mais ampla e complexa. Em Japiassú (1976) então, encontra-se a continuidade da classificação já apresentada, mostrando que na interdisciplinaridade as ações disciplinares sobre um determinado tema são articuladas através de um conjunto de atividades coordenadas que têm como meta a construção de um objeto em comum. Isso demanda um elemento integrador que estabeleça um nível hierárquico capaz de coordenar as ações interdisciplinares. Assim, dois ou mais campos do saber estão reunidos e voltados para a análise e verificação do mesmo objeto de estudo.



**Figura 4.** Representação das áreas do conhecimento de forma interdisciplinar.

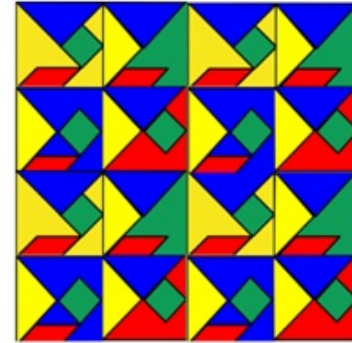
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

No âmbito da educação, os professores fazem um planejamento conjunto com objetivo de propor discussões que levem os alunos a estabelecer relações entre o que estão pesquisando nas diversas disciplinas em relação

a um tema em questão. No trabalho interdisciplinar, uma área enriquece o conhecimento sobre a outra e o resultado é a construção de um saber mais complexo e menos fragmentado, que buscará trazer mais elementos de compreensão para o estudante, visto que é pesquisado e discutido sob diferentes pontos de vista.

Por fim, ainda se refletiu com os licenciandos, que ao pensar num processo transdisciplinar; ou seja, para além das barreiras da escola, poder-se-ia unir os quatro Tangrams do desafio, fazendo um quadrado muito maior; conforme a Figura 5. Portanto, o nível de interação mais complexo definido pela transdisciplinaridade. Trata-se da interação de todos os domínios disciplinares em torno de uma base axiomática mais geral. Busca-se a coordenação de todas as disciplinas na interpretação holística de todos os fatos e fenômenos. Nesse sentido, um ensino transdisciplinar não se restringe nem à simples reunião das disciplinas nem à possibilidade de haver diálogo entre duas ou mais disciplinas, pois ultrapassa sua dimensão. Faz com que o tema pesquisado passe pelas disciplinas, porém, sem ter como objetivo final o conhecimento específico dessa mesma disciplina ou a preocupação de delimitar o que é o seu objeto ou o que é de outra área inter-relacionada. A transdisciplinaridade se preocupa com a interação contínua e ininterrupta de todas as disciplinas num dado momento e lugar. É a capacidade de transitar pelos diferentes campos do saber! (JAPIASSÚ, 1976).

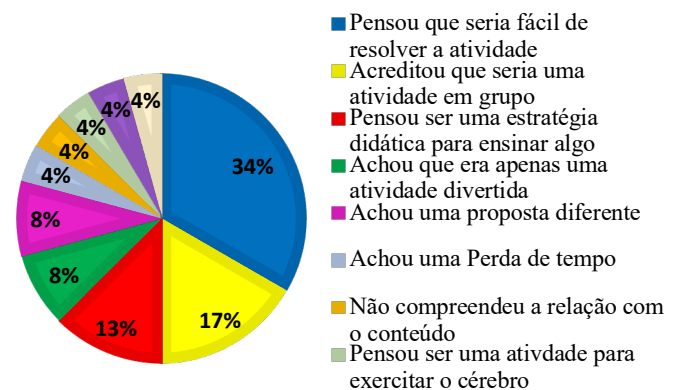
Assim, após explicar as diversas analogias que permeavam a estratégia didática proposta, os alunos tiveram novamente a oportunidade de montar o Tangram e a maioria conseguiu concluir.



**Figura 5.** Representação das áreas do conhecimento de forma transdisciplinar.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2020).

Em relação aos dados encontrados a partir dos questionários, o primeiro questionamento esteve relacionado às percepções iniciais dos alunos frente à atividade. Esses resultados são apresentados na Figura 6.



**Figura 6.** Percentual de frequência sobre as percepções iniciais dos alunos em formação docente frente à proposta de montagem do jogo Tangram.

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2020).

Os resultados mostram que para 38% dos alunos a atividade oportunizada parecia ser fácil de ser resolvida no primeiro momento e seria possível resolvê-la sozinho; e, apenas 17% dos participantes consideraram o fato de pensá-la em

resolver em grupo. Frente a este resultado, é importante ressaltar a dificuldade em trabalhar em grupo, já discutida anteriormente e que foi percebida pelos pesquisadores no comportamento adotado pelos participantes durante a construção do jogo.

Na observação e anotações realizadas no diário de bordo dos pesquisadores, evidenciou-se tal situação na fala dos alunos: *“Isto aqui é igual à vida real: a pessoa se sente competindo, não sabe trabalhar em equipe, é muito difícil aprender a trabalhar dessa forma”*. Novamente vêm à tona as ideias elucidadas por Lunkes, Ozelame e Filho (2017), pois de acordo com esses autores é imprescindível o pensar coletivo, “na atitude transdisciplinar a gratificação vem da felicidade compartilhada, da partilha do pão, do sucesso de todos. Jamais da derrota do outro” (p. 54). Logo, é preciso saber ouvir, ceder, planejar junto, dar voz ao outro, e isto foi bastante difícil para os alunos no decorrer da estratégia didática proposta.

Em certo momento, alguns discentes perceberam que não conseguiam montar o quadrado, pois as peças não se encaixavam adequadamente, mas de forma muito tímida compartilharam essas ideias com grupo. Pareciam estar temerosos de que alguém estivesse conseguindo antes deles que parecem ter esquecido que somente seria concluída a atividade se todos conseguissem!

Essa dificuldade em partilhar saberes se mostrou evidente durante toda a atividade. Era notório, entre os alunos, o medo de errar e as disputas de poder, ao ponto de alguns retirarem peças de outros subgrupos e procurarem fazer quadrados com mais de sete peças, independente de “desobedecer” a regra de que era para usar apenas sete peças, ou ainda, sequer ponderaram que poderia faltar peças a outro subgrupo. Ficou nítido, também, o desconhecimento de como trabalhar de forma interdisciplinar e a dificuldade de reconhecer a importância do saber do outro (algumas tentativas tímidas de montarem em grupos e trocarem materiais apareciam, mas não eram valorizadas).

Os resultados apontaram também que 45% dos participantes sinalizaram a atividade não por estar relacionada ao fato de montarem sozinhos ou em grupos, mas como um desafio importante para o exercício cerebral, para inserir algum conteúdo, para diversificação de uma estratégia de ensino, ou ainda, diversão. Apenas 4% dos estudantes apontaram a atividade como perda de tempo. Portanto, o professor terá êxito ao ensinar, se existe motivação e interesse por parte do aluno, pois esse interesse é um “gatilho” que impulsiona a aprendizagem e estabelece as condições nas quais ela ocorre (VIEIRA et al, 2010). Se o aluno não encontra significado no trabalho que tem a realizar, se não vê perspectiva futura nessa aprendizagem, provavelmente não terá interesse em aprender (BINI e PABIS, 2008).

A segunda questão indagava aos alunos sobre as dificuldades com a estratégia proposta. Assim, 70,8% responderam que tiveram bastante dificuldade em realizar a proposta; 12,8% que tiveram um pouco; e, 8,2% afirmaram que no início tiveram dificuldade e que esta foi superada à medida que perceberam a necessidade e oportunidade em efetuar trocas de peças com os colegas. Somente 8,2% relataram não terem tido dificuldades. Na observação e anotações realizadas no diário de bordo dos pesquisadores evidenciaram-se falas dos alunos, como:

*“Inicialmente tivemos, sim, muita dificuldade, pois cada dupla estava trabalhando individualmente. Depois compreendemos o tema proposto e conseguimos desenvolver”, e ainda “A atividade é difícil, mas é muito bom nos sentirmos desafiados!”*.

Sobre este desafio, Longo (2012) explica que o uso dos jogos didáticos pode contribuir para a cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade), afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e afetividade entre os envolvidos), socialização e motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade e criatividade).

Diante desta sinalização, pode-se perceber que, por serem desafiadores, os jogos

promovem o interesse do aluno; entretanto, para além de uma competição, esses devem ser vistos como uma oportunidade de colaboração entre os colegas, o que não ocorreu inicialmente na atividade. Essa competição, inclusive, explicita uma das maiores dificuldades na efetivação de atividades interdisciplinares dentro do ambiente escolar: nos futuros professores não estão sendo preparados para o trabalho conjunto. Reitera-se o que defende Fazenda (2018) ao trazer a ideia de atitude interdisciplinar. Para que projetos interdisciplinares possam fluir e alcançar seus objetivos, faz-se necessário uma mudança de postura docente, a fim de planejar de forma conjunta, saber ceder e trabalhar em grupo. Portanto, a formação docente deve se preocupar em tecer discussões e atividades que permitam refletir criticamente sobre essa atitude.

Percebendo que as peças não fechavam o quadrado, os alunos começaram a sugerir alternativas para tentar vencer o desafio. Como os professores estavam circulando entre os grandes grupos, foi possível ouvir um aluno exclamando: - *“Eu acho que só vai dar certo se a gente trocar as peças...”* Nesse momento, alguns colegas não lhe deram ouvidos e continuaram tentando resolver sozinhos a atividade. Tal atitude demonstra a falta de cooperação entre os colegas e até certo egoísmo em não querer compartilhar as “suas” peças, mesmo sabendo que se o fizessem, outros colegas poderiam formar os quadrados. Aqui se exemplifica novamente uma das dificuldades do desenvolvimento de atividades interdisciplinares nos ambientes de ensino, que é a cooperação, trabalhar em conjunto, construir meios via discussões entre os pares, que é a base de uma proposta interdisciplinar.

Corroborando com esse fato, a questão três buscou investigar se os alunos executaram todas as possibilidades pensadas inicialmente para montar o quadrado socializando as ideias uns com os outros. Os dados mostram que 58,3% afirmaram executar as possibilidades pensadas; 20,8% explicaram que pensaram em montar o quadrado de outras formas, inclusive pensando

em trocar as peças, mas os colegas não colaboraram, ou nem ouviam; 16,7% não responderam ao questionamento e 4,2% apontaram não terem se envolvido ativamente da atividade, pois não tiveram interesse.

Quando questionados sobre o que haviam aprendido com a estratégia, 45,9% pautaram sua resposta na importância do trabalho coletivo; outros 33,3% abordaram a importância da troca de saberes entre as áreas, enquanto que 8,3% explicaram que compreenderam bem a diferença entre os conceitos relacionados à interdisciplinaridade e 4,2% apontaram sobre a necessidade em aprender a pensar “fora da caixa”; isto é, romper as barreiras formadas pelas disciplinas e propor alternativas que visem compreender os fenômenos científicos de forma complexa e interdisciplinar. A escola deve ensinar a pensar “fora da caixa” (LIMA, 2015). Por outro lado, 8,3% responderam que aprenderam muito pouco ou nada.

Sobre a importância do trabalho coletivo da partilha de saberes, Lago, Araújo e Silva (2015) refletem:

Só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo, ou seja, temos que dar as mãos e andar juntos (p. 61).

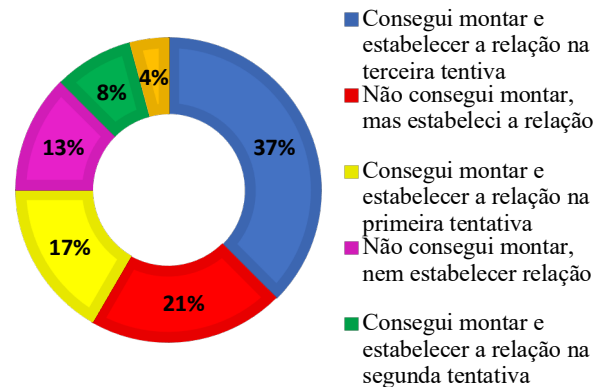
Portanto, é fundamental, além de discutir a respeito da temática interdisciplinaridade, desenvolver conjuntamente com os alunos e, em especial em formação inicial docente, as habilidades necessárias para se colocar em prática os pressupostos teóricos da própria interdisciplinaridade. Sobre isto, Repko (2008) preconiza a necessidade do desenvolvimento de características e habilidades importantes para os sujeitos, uma vez que estas modificam a maneira segundo a qual pensamos. O autor cita as características comuns aos sujeitos interdisciplinares, identificadas por ele em sua ampla pesquisa da literatura interdisciplinar: iniciativa, amor pela aprendizagem, reflexão,

tolerância à ambiguidade e ao paradoxo em meio à complexidade, receptividade a outras disciplinas e às perspectivas das outras disciplinas, desejo de alcançar um conhecimento adequado ou uma percepção geral em muitas disciplinas, apreciação da diversidade, desejo de trabalhar com outros, humildade, aptidão para comunicação competente, disposição para desenvolver um pensamento não-linear (que significa, capacidade para “se aproximar de um problema criativamente, pensar sobre ele ‘fora da caixa’”), habilidade para refletir e ponderar de forma abstrata, dialógica, criativa e holística.

A questão cinco avaliou as percepções dos futuros docentes a partir da técnica utilizada para a inserção da temática *interdisciplinaridade*. Os resultados mostraram que para 87,5% a proposta foi adequada para inserção da temática, sendo que destes, 14,3% consideraram excelente e facilitadora na compreensão do conteúdo, e os demais apontaram como prática adequada à proposta “boa, interessante, criativa, legal, válida, bem pensada, importante”. Corroborando com isso, Longo (2012) defende a utilização de jogos para a motivação dos educandos, além de apontar que através desse tipo de atividade os alunos se tornam mais competentes na elaboração de respostas aos problemas, de forma criativa. Por outro lado, a questão do trabalho coletivo ressalta a necessidade em promover ações colaborativas, pois é um dos pontos centrais da interdisciplinaridade, e que muitas vezes, pela falta de interação, não se tem obtido sucesso. Apenas 8,3% dos participantes apontaram percepções negativas “estressante, péssima” e 4,2% que afirmaram se tratar de uma prática diferente, o que não possibilita a compreensão da percepção, pois ser uma prática diferente não necessariamente tem conotação ruim.

Já a pergunta seis questionou os alunos se conseguiram ou não montar o Tangram e se estabelecerem ou não as relações entre o jogo e o conteúdo, seja no primeiro momento, no segundo momento ou apenas na terceira

tentativa, após as explicações todas em sala de aula. Os resultados são apresentados na Figura 7.



**Figura 7.** Momento de percepção dos discentes sobre as relações estabelecidas entre o jogo e o conteúdo

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2020).

Os resultados evidenciaram que 62% dos alunos conseguiram concluir a atividade com êxito, no que se refere tanto a conseguir montar o jogo, como igualmente em estabelecer as relações de interdisciplinaridade e desenvolvimento de atitudes para ações interdisciplinares, que eram o principal objetivo da proposta. Porém, cabe salientar que até a segunda oportunidade de tentativa, essa analogia não fora apresentada aos alunos, apesar de já ter sido iniciada a discussão sobre a temática, a partir do texto que deveria ter sido lido pelos discentes. Neste sentido, é importante destacar que destes 62% de êxito, 37% dos participantes apenas conseguiram tal feito após a interferência dos professores pesquisadores. Este número pode ainda ser ampliado quando adicionado os 21% dos alunos que, mesmo sem terem conseguido montar o Tangram, compreenderam a atividade e as inter-relações estabelecidas. Desta forma, a interação foi compreendida por 83% dos participantes.

Percebeu-se, ainda, que 13% dos alunos não conseguiram nem montar nem compreender bem a relação, e ainda 4% que não responderam à questão, devendo haver a preocupação em dar continuidade à discussão com os alunos. Porém, é oportuno lembrar que em questões anteriores (questão 1 e questão 3), já havia um percentual semelhante a este, que não responderam a questão e acharam a mesma “perda de tempo”; ou ainda, não tiveram interesse em participar ativamente da atividade. Tal situação mostra também o desinteresse de alguns alunos e falta de motivação, que pode ter sido afetada pelo fato de não gostarem de atividades que exige maior participação, raciocínio, ludicidade, até mesmo de se sentirem frustrados em não conseguir, perdendo o interesse. Isto reforça mais ainda a ação conjunta. Se a coletividade tivesse sido maior, isto poderia também contribuir para um melhor resultado em termos de motivação.

Independente da estratégia de ensino a ser utilizada, dificilmente o professor conseguirá satisfazer a totalidade de seus alunos, pois, partindo da reflexão de que todos os alunos são diferentes, tanto em suas capacidades quanto em seus interesses, nível de desenvolvimento, aspectos sociais, econômico e culturais, os processos de ensino e de aprendizagem dependem de um conjunto de fatores inter-relacionados: professor, matriz curricular, conteúdo, estratégias de ensino, mas também do aluno. A motivação é entendida, segundo Huertas (2001), como um processo psicológico, ou seja, ela é proporcionada por meio dos componentes afetivos e emocionais. No entanto, as pessoas possuem diferentes tipos de motivação para um determinado assunto. Para que haja a aprendizagem, o aluno precisa dispor-se a aprender por entender que ninguém poderá fazê-lo por ele.

Sobre isso, Vieira et al. (2010) discorrem que a motivação é o elemento decisivo no processo de aprendizagem. O professor não conseguirá uma aprendizagem efetiva se o aluno não estiver disposto a realizar voluntariamente esforços para aprender.

Já a sétima questão permitiu avaliar se a leitura prévia realizada sobre o tema influenciou na forma como os alunos receberam a atividade. Apenas 62,5% dos discentes afirmaram que o texto influenciou nas suas ações em sala de aula. O fato de os alunos terem recebido um material anterior objetivava permitir ampla discussão em sala de aula, e esperava-se que os estudantes conseguissem fazer as associações sem intervenção dos professores, o que não ocorreu. Porém, também não se teve a certeza de quantos de fato realizaram a leitura do texto. Uma alternativa, talvez, seria um estudo dirigido a partir do texto, antes da aula.

O último questionamento permitiu um espaço aberto para críticas e sugestões, afinal o objetivo, enquanto pesquisadores, foi o de promover avaliação e reflexões nos futuros docentes sobre as possibilidades e modificações necessárias a uma proposta em sala de aula. Assim, 54,2% dos alunos apontaram críticas e sugestões, como segue: para 16,6% dos alunos, seria interessante diminuir o tempo de atividade do Tangram e aumentar o tempo de explicação dos conceitos, evidenciando uma maior necessidade de aprofundamento conceitual por se tratar de um assunto complexo de nomenclatura passível de confusão; para 12,5% dos alunos, a relação do Tangram com a interdisciplinaridade deveria ter sido revelada desde o início da atividade. De forma semelhante, 8,3% dos alunos sugeriram criar uma atividade mais fácil; 4,2% recomendaram diminuir o tamanho dos grupos, pois houve muita dificuldade para estabelecer discussões e debate de ideias; 4,2% denunciaram a falta de respeito e desinteresse de alguns colegas durante a atividade e, ainda, 4,2% sugeriram a necessidade de aplicar novamente o jogo, para que todos fizessem, e 4,2% também sugeriram montar o Tangram Transdisciplinar ao final, juntando todos os quadrados de todos os grupos existentes, promovendo a ideia em maximizar as relações para “fora de cada grupo-escola”.

É interessante observar que as sugestões apontadas estiveram relacionadas mais à

diminuição de frustração dos alunos (redução de tempo, frente à ansiedade em não conseguir montar o quadrado), possibilidade de montar (satisfação ao vencer o desafio) e minimização dos comportamentos e atitudes adotadas pelos alunos (discussões, falta de cooperação, desrespeito e desinteresse de alguns alunos), do que de fato refletiram sobre a ação, no intuito de aprimorar as discussões e as possibilidades frente a melhor compreensão sobre a temática.

#### 4. Conclusões

Neste artigo foi apresentada e avaliada uma estratégia didática para trabalhar os conceitos de interdisciplinaridade e as habilidades necessárias para pensar nas ações interdisciplinares no ambiente escolar. Pôde-se perceber, com o desenvolvimento da prática, as dificuldades e a problemática de se trabalhar a interdisciplinaridade na realidade escolar/superior, refletidas pelos comportamentos e atitudes dos estudantes nas ações a serem desenvolvidas. Entre elas, pode-se reconhecer a resistência de trabalhar em conjunto, o obstáculo da competitividade, a dificuldade de estabelecer o diálogo e ouvir o outro, que repercutem da própria educação cultural, que incentiva à competição, ao invés da solidariedade e cooperação. Ainda, a fragmentação do ensino, estabelecida nos currículos e as dificuldades em sair da zona de conforto, de pensar somente na sua área.

Diante desta necessidade, a formação de professores deve ser reconhecida como um bom cenário para que essas mudanças e trocas de conhecimentos sejam estimuladas, uma vez que neles vão se delineando os perfis dos futuros professores. Apropriar os futuros docentes sobre o entendimento real da interdisciplinaridade e levá-los a refletir sobre ela, através de práticas que possibilitem desenvolver atitudes necessárias para pensar em interdisciplinaridade são ações que podem contribuir para a mudança necessária.

Sobre o recurso utilizado, o jogo Tangram mostrou-se um recurso interessante e desafiador

pois, além de auxiliar os professores a introduzir os conceitos geométricos na matemática, também é um excelente instrumento mediador no que dizem respeito a questões que desenvolvam a visualização espacial, como a possibilidade de oportunizar a compreensão visual de conceitos, tais como interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade, promovendo o raciocínio e o desenvolvimento de atitudes colaborativas.

Com os resultados expostos, constatou-se que a atividade proposta atendeu aos objetivos iniciais, sendo uma alternativa interessante para construir os conceitos e desenvolver habilidades relacionados à interdisciplinaridade em cursos de formação inicial docente. Ao mesmo tempo, ressalta-se que há necessidade de ajustes e lapidações para adequá-la aos objetivos propostos, como a sugestão de que a leitura prévia seja estabelecida como determinante para o desenvolvimento da proposta.

Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para o ensino e a aprendizagem da interdisciplinaridade em outros cursos de formação, tanto inicial, quanto continuada, pois ainda que seja um tema bastante debatido dentro do âmbito educacional, carece de estratégias para que seja consolidada dentro das escolas.

#### 5. Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BINI, Luci Raimann; PABIS, Nelsi. Motivação ou interesse do aluno em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, Curitiba, ano 3, n. 1, mar. 2008.
- BRITO, Josivaldo de Souza; MENEZES, Josinalva Estacio. Tangram com interdisciplinaridade. In: Encontro Nacional de Educação na Matemática. UFPE. Recife, 8, 2004, Recife. **Anais...UFPE**, 2004. Disponível: <https://docplayer.com.br/6426976-Tangram->



[com-interdisciplinaridade.html](#) Acesso em 20 de abril de 2020.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:** efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011 (1979).

\_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas.** p. 17- 28 In: O Que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

\_\_\_\_\_. **Interdisciplinaridade, história, teoria e pesquisa.** 18. ed. Campinas, SP: Papirus, 2018.

FOUREZ, Gerard. **Alfabetización Científica y Tecnológica.** Colección Nuevos Caminos. Ediciones Colihue, 1997.

HUERTAS, Juan Antonio. **Motivación:** querer aprender. Buenos Aires: Aique, 2001.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro, Imago, 1976

LAGO, Washington Luiz Alves do; ARAÚJO, Joniel Mendes de; SILVA, Luciana Barboza. Interdisciplinaridade e ensino de ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, n. 11, 12 fev. 2015.

LAPA, Jancarlos Menezes; BEJARANO, Nelson Rui; PENIDO, Maria Cristina Martins. Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, São Paulo, 8, 2011. **Anais...** UECampinas, 2011.

LIMA, Jailson. **Criatividade como ferramenta de ensino, ei! Ensino inovativo.** v. 2, 17, 2015

LONGO, Vera Carolina Cambreá. **Vamos Jogar?** Jogos como Recursos Didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. Fundação Carlos Chagas: Prêmio Professor Rubens Murillo Marques 2012: Incentivo a quem ensina a ensinar. v. 35, 2012, p. 130-159.

LÜCK, Heloísa. **Pedagogia interdisciplinar:** fundamentos teórico-metodológicos. 12. ed.. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

LUNKES, Mércio José; OZELAME, Diego Machado; FILHO, João Bernardes da Rocha. **Obstáculos ao estabelecimento da transdisciplinaridade na educação científica.** p. 45-56 In: Transdisciplinaridade no ensino das ciências /organizadores: Mônica da Silva Gallon, Sabrina Isis Brugnartotto Dopico, João Bernardes da Rocha Filho. 1. ed. - Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017.

MACEDO, Lino et al. Intervenção com jogos: estudo sobre o Tangram. **Psicologia Escolar e Educacional.** São Paulo, v. 9. N. 1, jan/abr, 2015.

MORAES, Maria Cândida. **Ecologia dos Saberes:** Complexidade, Transdisciplinaridade e Educação: novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais. São Paulo: Antakarana/ WHH- Willis Harman House, 2008.

MOURA, João Henrique de, ROSA, Maria Inês Petrucci, MASSENA, Elisa Prestes. Práticas interdisciplinares na formação inicial de professores de ciências da natureza: contextos distintos, indagações similares. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte) [online]. 2021, v. 23 [Acessado 24 julho 2022] e22587. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21172021230107>>. Epub 25 Jun 2021. ISSN 1983-2117. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230107>

PAVIANI, Jayme. **Disciplinaridade e interdisciplinaridade.** In Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo, Universidade. Faculdade de Letras da Universidade do Porto 12 a 14 de novembro. Porto: Campo das letras, 2003.

REPKO, Allen. **Interdisciplinary research: process and theory.** Los Angeles/London: Sage 2008.

SILVA, Camila Rosa da. Interdisciplinaridade: conceito, origem e prática. **Revista Artigos. Com**, v. 3, p. e1107, 16 jun. 2019.

VIEIRA, Fernando Vieira et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. **Universitas Humanas.** Brasília, v. 7, n. 1/2, p. 95-109, jan./dez. 2010.

