

UMA PROPOSTA DIDÁTICA POR MEIO DO JOGO COOPERATIVO “EXPLORANDO O ESPAÇO” NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A TEACHING PROPOSAL THROUGH THE COOPERATIVE GAME “EXPLORING SPACE” IN THE FIRST YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION

Vanessa Simões da Silva Oliveira¹ [assenav85@gmail.com]

Samara Garratini¹ [pesquisas.samaragarratini@gmail.com]

Leonir Lorenzetti^{2,3} [leonirlorenzetti22@gmail.com]

Marcos Antonio Florczak³ [florczak@utfpr.edu.br]

1. Mestranda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná
2. Professor doutor da Universidade Federal do Paraná
3. Professor doutor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

RESUMO

Este trabalho analisa a implementação de um plano de aula com um grupo de seis alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Curitiba-PR. O plano de aula foi planejado objetivando promover os Parâmetros de Alfabetização Científica e Tecnológica descritas por Shen (1975) e por Bocheco (2011), utilizando o jogo “Explorando o Espaço” como ferramenta didático-pedagógica para desenvolver o conhecimento sobre as características dos planetas do Sistema Solar. O estudo envolve uma pesquisa de intervenção pedagógica, a qual analisou registros e falas antes, durante e depois do jogo. O resultado dessa pesquisa apontou que o jogo é um recurso eficaz para o desenvolvimento do assunto proposto, pois despertou o interesse do aluno e propiciou a socialização de conhecimentos. Quanto aos parâmetros, estes foram desenvolvidos no conjunto de toda a atividade proposta, pois mesmo o jogo sendo um recurso eficaz, há necessidade da sistematização do conhecimento, fazendo uma conexão ao jogo.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização Científica; Ensino de Astronomia; Anos Iniciais; Jogo Cooperativo.

ABSTRACT

This work analyzes the implementation of a lesson plan with a group of 6 students from the 4th year of elementary school in a public school in Curitiba-PR. The lesson plan was designed with the aim of promoting the Scientific and Technological Literacy Parameters described by Shen (1975) and by Bocheco (2011), using the game “Exploring Space” as a didactic pedagogical tool to develop knowledge about the characteristics of the planets of the Solar system. The study involves a pedagogical intervention research, in which analyzed records and statements before, during and after the game. The result of this research pointed out that the game is an effective resource for the development of the proposed subject, as it aroused the student's interest and provided the socialization of knowledge. As for the parameters, these were developed in the set of all the proposed activity, because even though the game is an

effective resource, there is a need for systematization of knowledge, making a connection to the game.

KEYWORDS: *Scientific Literacy; Astronomy teaching; Early Years; Cooperative Game.*

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é apresentar o jogo didático-pedagógico como um recurso eficaz para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) nos anos iniciais, aproximando os conteúdos científicos de forma lúdica, identificando que esta estratégia pode levar os estudantes a alcançarem níveis mais altos de ACT, permitindo que tivessem o mínimo de conhecimentos científicos necessários para ocupar os espaços de decisão e tornarem-se agentes de mudança na sociedade.

A proposta pedagógica deste trabalho se baseia em um plano de aula, tendo o jogo “Explorando o Espaço” como foco principal para o desenvolvimento de outras atividades, como: o levantamento de hipóteses por meio de desenhos infantis, roda de conversa a respeito das possibilidades reais representadas pelo jogo e na gravação de podcast como instrumento de expressão oral do que foi aprendido pelos estudantes. Estas ações podem propiciar o aprendizado sobre as características do Sistema Solar de forma lúdica, reflexiva e crítica, com um grupo de alunos dos anos iniciais de uma escola pública do município de Curitiba.

O jogo é um artefato antigo, presente na sociedade, que pode propiciar momentos de prazer pela ludicidade, como também despertar aspectos culturais, sociais, psicológicos e cognitivos. Por essa razão, buscamos maiores compreensões quanto ao uso do jogo como ferramenta didático-pedagógica para o ensino de ciências, no caso desse artigo, no ensino de astronomia.

Muito além da sua materialidade, o jogo é constituído pelas ações dos jogadores, bem como Soares (2004) coloca: o ludismo se estabelece na relação da pessoa com uma observação vivenciada que pode ou não, constar de um brinquedo.

Segundo Huizinga (2014), o homem é um ser lúdico, “é no jogo e pelo jogo que a civilização surge e se desenvolve” e, assim, como o Homem já conhecido como “Homo Sapiens” o Homem que pensa, e como “Homo Fabers”, o homem que sabe lidar com ferramentas de produção, o homem também deveria ser reconhecido como “Homo Ludens” o homem lúdico, que estabelece uma relação de ludicidade na sociedade.

Compreende-se que o jogo é um elemento de alta performance na sociedade. Embora considerado por muitos como um “brinquedo infantil” de entretenimento, o jogo pode ir muito além da diversão, trazendo para o ser humano uma leitura de mundo na qual suas ações podem determinar sua característica cultural.

Ao jogar, o jogador estabelece uma relação de intimidade como uma situação “imaginária” que representa a realidade, adentrando em um mundo irreal estabelecendo regras, tomando decisões e elaborando estratégias que não terão consequências no mundo real, como se fosse uma “simulação da realidade”, momento o qual Huizinga (2014) chama de “círculo mágico”.

Além da perspectiva cultural, podemos compreender o jogo na perspectiva epistemológica piagetiana, uma vez que durante o desenvolvimento da inteligência humana, o jogo está como um elemento de interação do ser humano com o objeto e também de socialização com o outro.

Até os 12 anos, a criança passa por diferentes formas de se relacionar com o jogo. Até os seis anos, segundo Piaget (1983), a criança concebe o jogo como uma forma de imitação, a qual, após acomodar-se com o objeto apreendido, se relaciona com ele de forma a imitar a

relação de outra pessoa com o mesmo objeto. Já entre os 7 e 12 anos, o jogo não se dá somente por meio da imitação, mas sim na interação do “eu” com o “outro” e o “objeto”. É nesse último contexto que este artigo se desenvolve, uma vez que é nesta fase que os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental perpassam.

Piaget (1983) e Huizinga (2014) fazem uma relação metafísica do jogo, mostrando que este, é a relação do indivíduo diante de uma situação ou de um objeto, no qual desenvolve aspectos culturais e epistemológicos do sujeito.

A partir desta compreensão, entendemos que propor o jogo para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica do ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental, pode auxiliar o aluno na compreensão de conceitos abstratos presentes nesta ciência, uma vez que por meio do jogo é possível representar com elementos “manipuláveis” e/ou “imaginários”, aspectos reais do Universo, proporcionando a ação e a interação do jogador com o conhecimento e exercendo um papel ativo diante da situação proposta pelo jogo.

O desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica da Astronomia prevê a leitura e a compreensão da linguagem desta ciência, buscando despertar a reflexão quanto ao pertencimento do estudante ao Universo e, conseqüentemente, “contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza” (CHASSOT, 2003, p.91).

Por esta razão, além de apresentarmos o jogo como ferramenta didática, realizamos uma série de questionamentos iniciais e finais a respeito dos instrumentos de pesquisa espacial, levantando questões a respeito da importância científica, econômica, civil, prática e tecnológica, a fim de compreender como a criança vê esta ciência e quais conhecimentos o jogo pode proporcionar a ela.

A Astronomia devido ao seu histórico de descobertas e conquistas espaciais é uma ciência que representa fortemente os avanços científicos e tecnológicos no Mundo. Com isso, a Alfabetização Científica e Tecnológica desta ciência pode proporcionar o que o documento curricular do município de Curitiba sugere para o ensino de Ciências, que é a compreensão da “influência dos avanços científicos e tecnológicos na sociedade, entendendo as questões culturais, sociais, éticas e ambientais” (CURITIBA, 2016, p. 5).

Portanto, este trabalho é fruto da implementação de um plano de aula a um grupo de seis alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública em Curitiba. Os conteúdos desenvolvidos envolveram as características dos planetas do Sistema Solar e os Instrumentos utilizados para estudar Astronomia, temáticas propostas no currículo de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental (CURITIBA, 2016).

OS PARÂMETROS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Este trabalho entende que, para uma efetiva promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica dos estudantes, é importante favorecer uma prática de argumentação e do diálogo, além da apropriação de conceitos próprios da Ciência e da Tecnologia (SIEMSEN, 2019, p.24).

Para Bocheco (2011), é imprescindível romper com um ensino baseado na transmissão de conceitos, focado na formação de especialistas. Por isso, a atividade relatada foi elaborada a fim de atender os Parâmetros de Alfabetização Científica e Tecnológica, descritas por e Shen (1975) e adaptada por Bocheco (2011), com a intenção de trabalhar o ensino da Astronomia de uma forma lúdica e reflexiva.

Para Shen (1975), a Alfabetização Científica pode abranger muitas coisas, desde saber como preparar uma refeição nutritiva, até saber apreciar as leis da física. Portanto, para melhor

compreender este processo, ele distinguiu três parâmetros nos quais as diferenças entre eles referem-se não somente aos seus objetivos, mas também ao público-alvo, ao formato e aos meios de disseminação.

Estas três formas foram nomeadas de alfabetização científica “prática”, “cívica” e “cultural” (LORENZETTI, 2000, p.49). Bocheco (2011) dissertou levando em consideração esses parâmetros estabelecidos por Shen (1975), acrescentando que uma estratégia didática com um tema sociocultural, pode se constituir em uma opção interessante para os processos de Alfabetização Científica e Tecnológica, quando se pretende flexibilizar um programa conceitual, de modo que os objetivos educacionais sejam potencializados (BOCHECO, 2011, p.128).

Portanto, Bocheco (2011) incorporando os parâmetros da alfabetização científica estabelecidos por Shen (1975), definiu os sete parâmetros para a Alfabetização Científica (AC) e Alfabetização Tecnológica (AT), os quais são: AC prática, AC cívica, AC cultural, AC profissional ou econômica, AT prática, AT cívica e AT cultural (SIEMSEN, 2019, p.46). No qual,

Defende-se, então, a potencialidade que a abordagem desses sete parâmetros descritos acima, por meio dos conhecimentos a eles relacionados, com suas finalidades prática, cívica, cultural e profissional ou econômica, garante através da abordagem temática, a integração de conhecimentos do campo da Ciência e da Tecnologia e suas implicações sociais de modo que se concretize o objetivo educacional do enfoque CTS em alfabetizar científica e tecnologicamente o público estudantil, além de tender as intencionalidades da sigla (BOCHECO, 2011, p.135).

Para facilitar a análise da aplicação da proposta, utilizamos os Parâmetros de Alfabetização Científica e Tecnológica dispostos no Quadro 1, pois esta forma nos permitiu com maior facilidade, identificar durante a atividade, elementos que puderam caracterizar os parâmetros, bem como quais alfabetizações científicas e tecnológicas foram mais identificadas nas falas dos alunos.

Quadro 1: Os Parâmetros de alfabetização Científica e Tecnológica

BOCHECO (2011)	Alfabetização Científica (AC) O que consiste?	Alfabetização Tecnológica (ACT) O que consiste?
Prática	Através do conhecimento científico compreender fenômenos naturais, processos e o funcionamento de artefatos tecnológicos presentes no dia a dia.	Consiste em oportunizar aos estudantes a compreensão de conhecimentos tecnológicos imersos em aparatos tecnológicos do dia a dia.
Cívica	Estimular os estudantes a lidarem com decisões, individuais e coletivas, relacionadas à saúde, meio ambiente e o bem-estar social.	Promover discussões acerca da sociotecnologia. Basicamente contextualizar socialmente a atividade tecnológica.
Cultural	Desencadear um ensino de ciências que leve em consideração os contextos histórico, filosófico e social dos conhecimentos científicos, bem como ficar atento a determinadas ressignificações populares de determinados conceitos científicos.	Consiste em discutir a respeito da natureza da tecnologia, suas implicações com a ciência e a sociedade.
Econômica ou Profissional	Consiste em abordar conceitos científicos e elementos da linguagem científica mais específicas e complexos que não possuem tanta aplicabilidade no dia a dia, mas que possuem	

	relevância em determinadas áreas profissionais e que, por vezes, se enquadram com o setor produtivo. A ideia é estimular o interesse dos estudantes pela área científica e tecnológica.	
--	---	--

Fonte: Adaptado de Bocheco (2011, p. 131-134)

Os parâmetros descritos no quadro priorizam um caráter de contextualização histórica da ciência e aprimoram a curiosidade, a preferência estética e lúdica, tornando-se acessível fazer um plano de aula para desenvolver os conceitos de Astronomia, buscando uma alfabetização científica e tecnológica.

METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa do tipo intervenção pedagógica (DAMIANI et al., 2013). O plano de aula foi estruturado com base nos Três Momentos Pedagógicos (3MP): problematização inicial, organização do conteúdo e aplicação do conteúdo (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011), seguindo as diretrizes curriculares da prefeitura de Curitiba, para o ensino de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental, que propõe como conteúdo “Astronáutica e o estudo do Universo: foguetes e sondas”, tendo como objetivo “conhecer tecnologias inventadas para estudar o céu e o Universo” (CURITIBA, 2016, p.4).

A aplicação da atividade ocorreu no final do ano letivo de 2019, em uma escola da rede municipal ensino de Curitiba, com um grupo de seis alunos do quarto ano do ensino fundamental, os quais nomeamos como AJ, BJ, FJ, NJ, MJ e RJ para preservar a identidade de cada estudante.

A pesquisa se deu em um momento extraclasse, no qual a professora regente da turma escolheu de maneira aleatória os alunos que participariam desse momento. O número de estudantes selecionados foi pensado no número de jogadores que o jogo permitia e, também, para realizar uma análise detalhada das falas e dos registros dos estudantes durante todo o plano de aula.

É importante ressaltar que essa pesquisa foi realizada com a professora de Ciências da turma que também se constitui em pesquisadora neste trabalho, com a qual os alunos já possuíam um vínculo.

A análise dos dados desta pesquisa foi realizada mediante a análise textual discursiva de Moraes e Galiazzi, usando os parâmetros de ACT como categorias.

Moraes e Galiazzi (2007, p. 75)

ressaltam que a construção das categorias de análise ocorre pelo agrupamento de unidades, ou seja, “um conjunto desorganizado de elementos unitários é ordenado no sentido de expressar novas compreensões atingidas no decorrer do processo.

O processo de investigação desta pesquisa iniciou-se com uma problematização inicial, buscando observar quais eram os conhecimentos prévios dos alunos sobre os mecanismos utilizados para obter informações sobre o espaço, por meio do registro gráfico destes instrumentos.

Na etapa da organização do conteúdo, foi desenvolvido o jogo “Explorando o Espaço”, no qual as professoras pesquisadoras analisaram os discursos dos estudantes diante dos

conflitos propiciados pelo jogo, bem como a interação e a socialização do conhecimento e a manipulação de conceitos científicos a respeito do Sistema Solar.

Para uma melhor compreensão do jogo, segue o seu encarte de regras:

EXPLORANDO O ESPAÇO

REGRAS DO JOGO

PREPARAÇÃO DO JOGO

1. Abra o tabuleiro sobre a mesa;
2. Embaralhe as cartas de características dos planetas e coloque- abaixo;
3. Embaralhem as cartas de disposição dos planetas, selecione uma carta e disponha os planetas conforme descrito na carta;
4. Embaralhem as cartas de missões;
5. Escolham uma nave e coloque-a no mesmo espaço onde está o planeta Terra.
6. Peguem o nível correspondente de combustível para sua nave e, logo em seguida, de acordo com o número de jogadores, pegue uma certa quantidade de blocos “LEGO”, que representarão cada unidade de combustível”:



2 jogadores: 30 blocos cada um.
 3 jogadores: 20 blocos cada um.
 4 jogadores: 15 blocos cada um.
 5 jogadores: 12 blocos cada um.
 6 jogadores: 10 blocos cada um.

COMO JOGAR

O jogo “Explorando o Espaço” é um jogo cooperativo no qual todos os jogadores são astronautas que precisam cumprir juntos uma missão em busca de informações sobre as características de outros planetas do Sistema Solar.

INICIANDO O JOGO:

1. Selecione uma carta de missão;
2. O jogador mais baixo do grupo começa o jogo seguindo em sentido anti-horário;
3. Na vez de cada jogador:
 - I. Ande de 1 a 2 espaços no tabuleiro, podendo escolher também, passar a vez;
 - II. Se chegar a um espaço de algum planeta, vire uma carta de informação deste planeta. Caso a informação seja a que se pede na missão, a carta poderá ficar virada para cima e um dos objetivos da missão foi cumprido, caso não seja, a carta volta a ser virada para baixo.
4. Todos os jogadores realizarão suas jogadas e, ao fim da rodada, todos os objetos no tabuleiro (planetas e naves) se moverão na órbita que se encontra, no sentido anti-horário.

OBSERVAÇÕES:

- Nas órbitas de cada planeta, no sentido anti-horário, não há gasto de combustível. Porém, ao voltar com a nave no sentido horário, a nave precisa de propulsão, logo se gasta um nível de combustível para se mover, mesmo que esteja na órbita de um planeta.
- Ao andar por órbitas diferentes é necessário a propulsão do foguete, o que diminui o nível de combustível por cada movimento.
- Ao chegar ao espaço referente a um planeta e virar uma carta que não corresponde à informação exigida na missão, o jogador, na próxima rodada, obrigatoriamente, terá que mudar de órbita. Não sendo possível continuar na mesma órbita e/ou planeta, virar a carta correspondente até encontrar o objetivo da missão.
- É possível um jogador compartilhar combustível com outro jogador se ambos estiverem no mesmo espaço do jogo.
- Vence o jogo, se todos os jogadores retornarem ao espaço onde estiver a Terra com a missão cumprida.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após o jogo, foram apresentadas fichas explicativas sobre vários instrumentos de pesquisa espacial, as quais foram discutidas em uma roda de conversa gravada em formato de PODCAST, proporcionando aos alunos uma discussão do assunto com intenção de apresentar seus conhecimentos de forma lúdica, utilizando um recurso com o qual os alunos estão familiarizados.

Na etapa da aplicação de conteúdo, foi solicitado novamente que os alunos respondessem a pergunta inicial, utilizando o registo gráfico, permitindo a comparação entre as respostas da primeira e da última etapa, identificando se houve mudanças a respeito dos instrumentos de pesquisa espacial.

Para analisar os três momentos pedagógicos, problematização inicial, organização do conteúdo e aplicação do conteúdo deste plano de aula, utilizamos as categorias de Shen (1975) e Bocheco (2011) no qual definiram os sete parâmetros para a Alfabetização Científica (AC) e Alfabetização Tecnológica (AT), os quais são: AC prática, AC cívica, AC cultural, AC profissional ou econômica, AT prática, AT cívica e AT cultural (SIEMSEN, 2019, p.46).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para analisar os dados constituídos organizamos os resultados e as discussões com base nos três momentos pedagógicos, os quais balizaram a atividade proposta.

Na Problematização inicial, o grupo de alunos foi provocado a responder por meio do desenho a seguinte problematização: Quais mecanismos utilizamos para termos informações sobre o espaço? Salienta-se que as pesquisadoras escolheram não separar os alunos durante esse processo, a fim de tornar sociointerativo o desenvolvimento da atividade.

Durante o momento em que os alunos pensavam no que desenhar, eles socializaram entre eles o que sabiam ou lembravam. Nesse momento, percebeu-se que havia uma insegurança para responder. Alguns relataram que não lembravam ou não sabiam quais instrumentos eram ou quando sabiam, não lembravam o nome.

O aluno RJ ao se deparar com a problematização inicial, logo disse: - Ah, tem vários! Porém, ao tentar realizar a atividade, relatou que não conseguia lembrar quais eram estes instrumentos. Mas, em um dado momento, lembrou do satélite e o registrou. Nisso, observou-se que houve uma influência nos demais alunos, uma vez que o instrumento aparece em todos os desenhos.

Além dos satélites, dois alunos representaram o foguete, três alunos o telescópio e um aluno o robô. Durante o momento em que desenhavam os dois alunos olhavam para as pesquisadoras buscando uma confirmação de sua resposta.

Essa etapa permitiu analisar que, apesar da insegurança dos alunos sobre o assunto e da influência exercida de um aluno com os demais, demonstraram grande interesse pelo conteúdo de astronomia proposto como podemos observar na figura 1.



Figura 1: Representação inicial dos instrumentos de pesquisa espacial

É possível identificar que todos os alunos reconhecem a imagem de um satélite, pois todos repetem o mesmo desenho. Quando questionados se havia outros instrumentos de pesquisa para coleta de informações espaciais, alguns alunos avançaram no desenho registrando outros instrumentos, como o telescópio, o foguete e até mesmo um robô.

Quando solicitado aos alunos a explicação de seus desenhos, perguntando o que haviam desenhado, alguns alunos não lembravam o nome do que estavam desenhando, ou até mesmo, demonstraram insegurança para explicar o que haviam feito. No entanto, outros alunos apresentaram tranquilamente seus desenhos e ainda afirmaram que haviam outros mais que não lembravam no momento.

Para a organização do conhecimento, apresentamos um jogo cooperativo, “Explorando o Espaço” produzido por uma das pesquisadoras com a intenção de desenvolver o conhecimento dos alunos quanto às características dos astros do sistema solar.

O objetivo principal do jogo é que todos os jogadores cumpram uma missão sorteada por eles no início da partida, exigindo que cada jogador passe por todos os planetas em busca de uma informação específica de cada planeta.

O aluno BJ sorteou a missão que solicitava a busca da informação do tempo de translação (tempo em que um planeta leva para dar a volta em torno do Sol) de todos os demais planetas, sabendo que o tempo de translação da Terra é de 365 dias e tendo o desafio final de responder qual planeta possui o menor tempo de translação.

O desafio maior do jogo é o de realizar essas buscas utilizando naves espaciais com um valor limitado de combustível, que dependendo da escolha de cada jogador, pode levar todo o grupo ao sucesso ou ao fracasso da missão.

O jogo teve a duração de 60 minutos e antes de começar, a aluna NJ levantou a seguinte proposta: **“Gente! Se é um jogo cooperativo, precisamos pensar nas estratégias que vamos usar para cumprirmos a missão”**. Nisso, os alunos começaram a conversar entre si, procurando a melhor estratégia, porém foi necessária a intervenção da pesquisadora para que eles comesçassem a jogar.

Durante todo o jogo, os alunos conversaram entre si, estabelecendo e analisando quais seriam as melhores decisões a se tomar em cada jogada. Com isso, sem ao menos perceber, eles estavam conversando sobre diversos assuntos de astronomia, bem como o nome dos planetas: **“Eu vou para Mercúrio!”** (RJ); **“Eu vou vir para a Terra!”** (NJ).

As distâncias dos astros e o consumo da nave espacial para alcançar um planeta **“Eu sou o que estou mais longe”** (disse FJ, quando estava na órbita de Netuno); **“Se você for para Vênus vai gastar menos”** (RJ).

As órbitas dos planetas, apresentando em suas falas noções de espaço, estabelecendo a distância e o consumo nas órbitas dos planetas **“Eu tô na órbita de Netuno, a minha estratégia é mudar para a órbita de Urano que é mais perto”** (MJ) **“Vou ficar andando na órbita da Terra”** (NJ).

As características dos planetas, as quais os alunos obtinham as informações durante o jogo e verbalizavam para os colegas **“O tempo de translação! O tempo de duração do ano de Marte é de 687 dias”** (AJ); **“Vênus é um planeta rochoso”** (MJ).

Com isso, foi possível observar nos recortes das falas dos alunos durante o jogo que, neste momento de descontração, ludicidade e de tomadas de decisões, foi exigido dos alunos conhecimentos não somente dos conceitos astronômicos, mas também espacial, matemático e, principalmente, o espírito de coletividade, no qual cada um foi colocando suas hipóteses, expondo seus conhecimentos e aprendendo socialmente um conteúdo novo, significando-o de forma lúdica. Além disso, o próprio jogo trazia informações conceituais, ampliando o conhecimento científico sobre as características dos planetas.

Na etapa, **Aplicação do** conhecimento, foi distribuído aos alunos fichas com informações de diversos instrumentos de coleta de informações espaciais. Foi disponibilizado a eles um tempo para ler, discutir em grupo e tirar dúvidas sobre esses instrumentos.

Após esse momento, foi problematizado ao grupo se a coleta de informações do espaço se dava como no jogo que haviam acabado de jogar e a resposta foi unânime: **“NÃO!”**

Mas para que pudéssemos, de fato, aplicar esse conhecimento e avaliar se houve alguma aprendizagem significativa, os alunos realizaram a gravação de um debate em formato de PODCAST, com as perguntas já pré-definidas pelas pesquisadoras.

O PODCAST iniciou com a aluna MP, que fez uma introdução ao debate **“Olá, boa tarde, somos alunos do quarto ano da Escola Municipal J., e hoje nós vamos falar, vamos fazer um PODCAST sobre os instrumentos espaciais...”**, após essa introdução, as perguntas propostas foram sendo realizadas e respondidas, havendo alguns momentos de intervenção das pesquisadoras com a finalidade de instigá-los à reflexão.

As perguntas propostas pelas pesquisadoras estavam pautadas nos Parâmetros de Alfabetização Científica e Tecnológica. Por essa razão, utilizaremos essa categorização para análise das falas dos estudantes.

A **Alfabetização Científica Prática** manifesta-se quando proporciona “um tipo de conhecimento científico e técnico que pode ser posto em uso imediatamente, para ajudar a melhorar os padrões de vida” (SHEN, 1975). As evidências desta AC foram decorrentes do seguinte questionamento: Quais são os instrumentos para coletar informações sobre o Espaço?

- Satélites, telescópios espaciais, telescópio, foguete e é o que eu sei.... (RJ)
- Ônibus espacial, satélite, telescópio, foguete (BJ).
- Ônibus espacial, satélite, telescópio, foguete, tem a NASA, o grupo da NASA (MJ)
- Ônibus espacial, satélite, telescópio, foguete (NJ).

As respostas dadas a esta questão indicam que os estudantes identificam quais são os instrumentos de pesquisa espacial, bem como uma das agências espaciais que fazem várias pesquisas. Quando citam a NASA, demonstram, dessa forma, uma alfabetização científica prática, uma vez que compreendem o uso e a função de um instrumento tecnológico, relacionando com as necessidades presentes no dia a dia para o desenvolvimento de pesquisas científicas.

A Alfabetização Científica Cultural é motivada por um desejo de saber algo sobre ciência, como uma realização humana fundamental. Desta forma, a professora questionou os alunos: Por que é importante coletar informações sobre o espaço?

- **Responder perguntas**, tipo: A Terra é redonda? É através dos satélites que se vê quando vai chover? E tem várias perguntas: Como é Marte? Vênus pega fogo? (NJ).
- E por que será que é importante a gente estudar essas coisas? (Professora)
- Porque daí, oh por exemplo, a gente ficou sabendo que abriu um buraco na atmosfera por causa da nossa poluição. Então por isso a gente pode começar a entender que se a atmosfera abrir toda, vai começar a cair raios solares na gente e a gente pode morrer, **então é para a gente entender que a gente tem que parar de poluir**, para atmosfera não se abrir tanto” (NJ).
- Porque nós **precisamos responder perguntas** (MJ).
- Que tipo de perguntas? (Professora).
- **Perguntas da vida**, por exemplo: Qual é o tempo de translação dos planetas, como que é o Sol, onde é que a gente mora? Tem mais planetas de onde vem este?” (MJ).
- E por que será que é importante a gente estudar essas coisas? (Professora).
- **Para conhecer mais**, o espaço, o lugar onde a gente vive. **Eu gostaria pra saber por curiosidade** (BJ).

Com relação à Alfabetização Científica Cultural, o questionamento levou os alunos a exporem suas opiniões quanto à importância em coletar informações sobre o espaço. Nesse momento, as respostas prevaleceram na curiosidade existente sobre o tema, com isso respondem em “Responder Perguntas” (NJ e MJ) ou em “Conhecer mais” (BJ).

A pergunta estimulou outros questionamentos, indicando quais são as curiosidades que possuem sobre o espaço, o que nos revela que os estudantes passam por um processo de construção de seu conhecimento.

Outro ponto a ser destacado é quanto à responsabilidade social e ambiental, apresentada na fala: “ **então é para a gente entender que a gente tem que parar de poluir**” (NJ), quando a estudante se refere ao impacto da emissão de gases poluentes na atmosfera, é possível identificar nesta, não somente a alfabetização científica cultural como também cívica, uma vez que a estudante relaciona a importância do conhecimento para a mudança de hábitos, como também demonstra preocupação com as ações humanas perante o ambiente em que vive.

Os **Parâmetros de Alfabetização Científica Econômica ou Profissional** estão preocupados com conhecimentos científicos mais específicos e complexos, não tão clarividentes no cotidiano dos estudantes, no entanto, importantes a determinadas áreas profissionais e que se encaixam com as ciências aplicadas e o setor produtivo (BOCHECO, 2011, p.130). Para analisar se os estudantes se apropriaram dessa categoria da alfabetização científica, realizamos duas questões descritas abaixo:

Pergunta 1: Quais destes instrumentos são os mais baratos?

Respostas:

- Telescópio, telescópio! (FJ).
- Telescópio porque eles não compram combustível, não compram a câmera do satélite, não é móvel, não precisa andar, não tem motor, ele é só um cilindro de vidro, é caro, mas não tão caro quanto os outros, o telescópio é só você olhar. (RJ).
- Telescópio **porque ele é mais simples** (AJ).
- Telescópio, por causa que esses instrumentos espaciais custam bastante dinheiro, o telescópio também custa, mas **ele é o mais barato porque ele é feito na Terra e ele é usado na Terra**, não usado no espaço. O telescópio tem materiais bons, os que são utilizados no espaço tem materiais melhores, por isso eles são tão caros, porque esses materiais também são caros (MJ).
- Pra mim é o telescópio também, **o telescópio é mais barato porque ele não é tão difícil de fazer no Brasil**, é não tanto ruim para as crianças. Também porque no espaço para fazer o foguete e comprar todas as coisas para fazer a nave ir pra cima e ir pra alguns lugares, e fazer as coisas pra segurança das pessoas que estão lá dentro, e pra mim o telescópio são essas questões que deixa mais barato (NJ).

Pergunta 2: Quem analisa as informações obtidas?

Respostas:

- **Cientistas** que pesquisam sobre o espaço (RJ).

- Os **Cientistas** (BJ).
- Os **cientistas, o engenheiro astrônomo, empresas** (RJ).
- Os **cientistas de... os astronautas, a NASA, os cientistas de dados** (MJ).
- Geralmente **a NASA** (NJ).

Na categoria da alfabetização científica econômica ou profissional, os estudantes apresentaram argumentos interessantes sobre os custos de produção dos instrumentos de pesquisas espaciais, reconhecendo que os materiais utilizados para a sua produção, são extremamente caros, concluindo que o telescópio seria o instrumento de maior acessibilidade e facilidade para estudar o céu.

Quanto à análise das informações espaciais, a maioria dos alunos reconhece o cientista como o pesquisador da ciência Astronomia, legitimando o papel de destaque do cientista na sociedade.

Os **Parâmetros de Alfabetização Tecnológica Cívica** consistem em alfabetizar os estudantes quanto aos aspectos sociotecnológicos discutindo os aspectos organizacionais com relação à atividade econômica e industrial, clarificar o papel dos tecnólogos, dos cidadãos quanto ao uso e consumo das tecnologias, as normativas que regulamentam o papel das tecnologias na sociedade, as tendências, valores, hábitos, crenças e seus avanços (BOCHECO, 2011).

Diante deste parâmetro, foi questionado aos estudantes: O que acontece com os instrumentos espaciais desativados?

- Os instrumentos espaciais desativados **viram lixo espacial** (FJ).
- Ficam caindo do espaço. **Tem que viajar pro espaço e tirar** (BJ).
- Vira um lixo espacial, **não é bom porque fica como uma poluição** mais ou menos (RJ).
- Eles ficam **congelados** (MJ).
- Vira um lixo espacial, fica vagando pelo espaço. **Isso é ruim** (NJ).

Pergunta: Qual instrumento de pesquisa espacial é mais perigoso?

Respostas:

- O mais perigoso é o foguete, porque o foguete no espaço (você pode se) **pode destruir, ou pode explodir no meio do espaço e você pode morrer** (BJ).
- Ônibus espacial e foguete porque você pode morrer (FJ).
- Foguete porque pode explodir, muitas coisas, o ônibus espacial talvez (RJ).
- Foguete porque pode explodir **e ficar sem combustível** no meio da viagem (AJ).
- Ônibus espacial. Eu acho que o foguete e entre o ônibus espacial, **porque envolve a segurança** da pessoa, e por conta de tudo isso a pessoa pode acabar morrendo (MJ).
- Eu acho que o foguete. O foguete você vai pro espaço com bastante aprendizagem, mas a aprendizagem principal você não aprendeu, e daí

você pode sem querer apertar um botão e ele pode explodir, você pode acabar sem gasolina, se perder no **espaço e se você não levar os suprimentos necessários para se salvar nessas ocasiões** (NJ).

Diante das questões realizadas para identificar os parâmetros de alfabetização tecnológica cívica, observou-se que os estudantes já possuíam um conhecimento prévio a respeito do lixo espacial e souberam emitir opiniões a respeito do impacto das tecnologias no ambiente espacial.

Quanto à periculosidade dos instrumentos espaciais, os estudantes identificam o foguete ou ônibus espacial como os instrumentos mais perigosos, colocando a vida como o fator mais importante a ser preservado em uma viagem espacial, o que nos revela que os estudantes fazem uma relação entre a importância da tecnologia para os avanços científicos, mas que também apresentam certa preocupação com os riscos que certas tecnologias podem causar à vida humana, compreendendo o aspecto social da tecnologia questionada.

É importante ressaltar que durante toda aplicação do plano, os diálogos realizados entre os estudantes, bem como as respostas apresentadas, não demonstraram carácter reprodutivo, nem mera repetição de informações, mas sim de forma reflexiva, nas quais os estudantes argumentaram e discutiram sobre cada assunto, sem haver uma pressão em “responder corretamente”. Apresentaram uma visão das tecnologias com criticidade, e elucidaram nas falas, o papel da economia para a produção de determinados aparelhos científicos, consciência social e política em relação à produção do lixo eletrônico e o impacto no meio ambiente.



Figura 2: Representação final dos instrumentos de pesquisa espacial

Para finalizar a atividade proposta, foi solicitado aos alunos que realizassem um último desenho, repetindo a problematização inicial: Quais mecanismos utilizamos para termos informações sobre o espaço? Para a realização dessa atividade, os alunos tiveram acesso ao

seu desenho inicial, podendo complementar com novos instrumentos tecnológicos, como podemos observar na figura 2 exibida anteriormente.

Podemos observar nestas imagens um acréscimo de instrumentos tecnológicos no desenho de todos os alunos. Quando solicitados para que descrevessem seus desenhos, todos souberam explicar o que haviam representado, no entanto, poucos explicaram sobre o papel da NASA na coleta de informações. Outra observação é que ao complementarem os seus desenhos iniciais, o instrumento que se repetiu em todos os desenhos foi o foguete, bem como o telescópio que, inicialmente, só apareceu em dois desenhos, agora aparece em cinco desenhos; o robô novamente não foi representado, diferente do satélite que reapareceu em alguns desenhos como instrumento de coleta de informação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conseguimos identificar com a atividade proposta, que os alunos apresentaram interesse pelo tema, que participaram e entrevistaram de maneira autônoma durante o jogo, propondo soluções e discutindo as estratégias para que toda a equipe conseguisse realizar a missão solicitada.

O plano de aula também demonstrou que as crianças já dominavam a ideia do que seria a imagem de um satélite, sem, no entanto, conseguir demonstrar entendimento pelo conceito satélite e suas funções, conceito esse dominado após o jogo e apresentado pelas crianças no PODCAST.

Outro elemento importante a ser considerado é que esse plano foi trabalhado somente com seis alunos da turma, o qual a professora regente da turma escolheu aleatoriamente.

O Plano também poderia ser ampliado para desenvolver um trabalho de maneira interdisciplinar envolvendo outras disciplinas e conceitos mais específicos das outras áreas de conhecimento, como também poderia ser aplicado sem maiores dificuldades para uma turma inteira, desde que haja disponibilidade de tempo.

Os objetivos propostos para o plano foram atingidos, pois os alunos conseguiram de maneira ativa e participativa se envolver, movimentando seus saberes sobre os instrumentos tecnológicos de coleta de informações espaciais para solucionar a missão proposta no jogo, bem como apresentaram oralmente informações relacionadas aos conteúdos específicos propostos pelo plano curricular da cidade.

Sendo assim, foi possível identificar que os alunos atingiram grande parte dos parâmetros de alfabetização descritos por Shen (1975) e Bocheco (2011), fazendo relações civis, econômicas, culturais e práticas, ficando apenas um dos parâmetros sem ser aprofundado. No entanto, observamos que os diálogos realizados durante a aula, demonstraram aprofundamentos nos argumentos dos alunos, bem como reflexões sobre o impacto dessas práticas e dessas ferramentas no cotidiano de suas vidas, descrevendo conceitualmente os parâmetros apresentados.

Quanto ao jogo como estratégia metodológica, observou-se que este instrumento lúdico aguçou mais a curiosidade dos alunos quanto aos conhecimentos sobre o sistema solar, suas falas durante o jogo remetiam-se a verbetes relacionados à astronomia, propiciando, dessa forma, uma internalização dos conceitos de forma lúdica e aplicada.

O jogo de forma isolada não propiciou a Alfabetização Científica e Tecnológica, fomentou-a por meio de sua jogabilidade, apresentando-se como um ótimo recurso para introduzir a temática e apresentar termos científicos sem a necessidade do aluno “decorá-lo”, pois em alguns aspectos do jogo, esses termos propiciaram a compreensão de seus conceitos, bem como o conceito de órbitas, de movimentos dos astros como a rotação e a translação e

a própria composição do Sistema Solar. Além disso, a missão do jogo levou os alunos à reflexão quanto à complexidade dos estudos espaciais, bem como seus custos e riscos, reflexão que consideramos importante para o conhecimento científico, dada a responsabilidade da publicação científica pautada em estudos aprofundados e fundamentados.

Logo, para se atingir a Alfabetização Científica e Tecnológica, utilizando o jogo como recurso, é necessário que o professor apresente outros recursos didáticos que complementem a temática do jogo para atingir esse ideal.

Concluimos que este plano pôde de alguma forma aproximar as crianças do ensino básico da prefeitura de Curitiba à Alfabetização Científica e Tecnológica de uma forma lúdica e ativa, propondo com autonomia, participação e ações coletivas solucionar problemas e repensar o papel das tecnologias na coleta de informações espaciais.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. **Solução alternativa para a formação de professores de ciências: um projeto educacional desenvolvido na Guiné-Bissau**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), São Paulo, 1982.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

COSTA, E. M. da; LORENZETTI, L. A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 11-47, jan. 2020.

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação. **Currículo do Ensino Fundamental – Ciências**. 2016.

DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisa do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 45, p. 57-67. 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

HUINZINGA, J. **Homo Ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2014.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os Três Momentos Pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

PIAGET, J. **A Epistemologia Genética; Sabedoria e Ilusões da Filosofia; Problemas de Psicologia Genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro, LTC, 2010.

SIEMSEN, G. H. **O ensino de Astronomia em uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio: potencialidades para a promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica**.

2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SHEN, B. S. P. Science literacy. In: American **Scientist**, New York, v. 63, p. 265-268, 1975.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em química: jogos e atividades aplicadas ao ensino de química**. 2004. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.