

## **UTILIZAÇÃO DE UM CONTO DE FICÇÃO CIENTÍFICA PARA ABORDAR OS CONCEITOS DE MASSA, PESO E ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE.**

Autor (1) Luís Fernando Gomes Fernandes; Co-autor (1) Jean Carlos da Costa; Co-autor (2) Laryssa Dionara de Farias Ferreira; Co-autor (3) Aleff de Moura Nascimento

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Catolé do Rocha-PB. E-mail: [luisfernandogf@gmail.com](mailto:luisfernandogf@gmail.com)*

O presente trabalho apresenta uma pesquisa sobre a utilização de um conto de ficção científica para abordar os conceitos de massa, peso e aceleração da gravidade em aulas de Física. A atividade foi desenvolvida no campus Catolé do Rocha – PB do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, com alunos da 1ª Série do Ensino Médio do curso Técnico Integrado em Edificações. O conto em questão foi “O Segredo” de Artur C. Clarke, que aborda entre outros aspectos, como a vida na baixa gravidade da Lua afetaria a longevidade dos seres humanos e de outros animais. A partir destes pontos discutiu-se os conceitos científicos de interessa para as aulas de Física e desenvolveu-se uma reflexão sobre as consequências das descobertas científicas sobre a sociedade humana. Após a atividades os alunos responderam a um questionário online com o intuito de gerar dados que pudessem subsidiar uma avaliação da receptividade e aprovação desta forma de abordagem por parte dos alunos. Os resultados desta pesquisa de uma maneira geral foram positivos, indicando que a leitura em aulas de Física possui boa aceitabilidade e grandes possibilidades a serem exploradas.

Palavras chaves: conto, ficção científica, ensino de física, aceleração da gravidade

### **INTRODUÇÃO**

Procurar formas alternativas de abordar os conteúdos escolares, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais interessante e atrativo, figura como ponto prioritário para o professor preocupado com a melhoria constante de sua prática. Como forma alternativa para abordar conteúdos científicos escolheu-se a utilização do conto de ficção científica (FC) “O Segredo” como ferramenta metodológica para ensinar os conceitos de peso, massa e aceleração da gravidade. No conto o repórter científico Henry Cooper, trabalha na estação científica Cidade Platão na Lua, a serviço da Agência Espacial das Nações Unidas (AENU) com a tarefa de redigir relatórios diários sobre as atividades desenvolvidas na estação. Algumas semanas após sua chegada, Cooper começa a desconfiar que um segredo lhe está sendo escondido pelo setor de pesquisas médicas. Ao aprofundar sua investigação o repórter

se depara com a revelação do tal segredo e um novo dilema. Divulgar ou não a informação obtida para o restante da humanidade, em especial os que vivem na Terra.

Utilizar a literatura no ensino das Ciências da Natureza quebra um paradigma estrutural, por romper com um formato exclusivamente tecnicista, e permitir o posicionamento reflexivo sobre a ciência seu meios e métodos por parte dos estudantes professores. Piassi e Pietrocola (2007) destacam a rara valorização da leitura e escrita no ensino de física e ciências, em detrimento da importância que as competências relacionadas a estas habilidades têm para um aprendizado sólido em qualquer disciplina escolar. Um número considerável de artigos, dissertações, teses entre outros textos acadêmicos abordam esta questão de formas diversas. A exemplo Piassi, (2007), Maluf e Souza (2008), Gomes (2011), Ramos (2012), Ferreira (2013).

A escolha deste conto para a atividade apoia-se nas características inerentes ao gênero literário e nas possibilidades que o enredo oferece. O gênero conto permite um bom número de vantagens quando se compara ou outras formas de expressão da FC. O conto é uma narrativa curta, com um número de personagens resumidos, e desenvolve-se entorno de um argumento base bem determinado, como destaca Piassi (2007):

Um conto de ficção científica em geral é uma narrativa curta com ideia central forte e bem definida. Normalmente não há grandes digressões e toda a ação caminha para uma solução final que a ideia central encerra, muitas vezes com o efeito surpresa e também frequentemente apresentando uma dimensão polêmica. Em geral, um conto de até 20 páginas é viável de ser lido em uma aula, podendo sobrar tempo para uma discussão. (p. 407)

A linguagem matemática e o bom domínio desta, é essencial para que o aluno possa compreender e descrever os fenômenos naturais, pois trata-se da linguagem universal da natureza. Porém o uso exclusivo desta em prejuízo à linguagem cotidiana, através da qual ele concebe o mundo a sua volta, contribui negativamente para o seu aprendizado, como destacam Almeida e Rincon:

O pouco uso nessas aulas da linguagem comum, através da qual o aluno está acostumado a elaborar seus pensamentos, diminui a probabilidade de sua efetiva participação nas atividades de classe. E, se as ideias do estudante não são trazidas à tona, fica difícil para o professor contribuir na organização de raciocínios que levam à construção de conhecimentos novos. (1993, p. 8)

O apelo ao lúdico, ao fantástico, o despertar de emoções que a leitura é capaz de gerar, são ferramentas que se bem utilizadas, apresentam a física ensinada como elemento cultural que transcende o mero conhecimento de equações e conceitos científicos.

## **OBJETIVOS**

A atividade de pesquisa desenvolvida teve como objetivos gerais:

- Incentivar a prática leitora dentro e fora do ambiente escolar.
- Construir o conhecimento a cerca dos conceitos de peso, massa e aceleração da gravidade, a partir da leitura de um texto de ficção científica.
- Avaliar o nível de aceitação de ações que envolvem leitura de textos literários em aulas de física e ciências.

Entre os objetivos específicos podemos destacar:

- Auxiliar o desenvolvimento da capacidade de leitura e compreensão por parte dos alunos.
- Analisar o processo de construção do conhecimento científico, questionando a natureza da ciência e do fazer científico.
- Fomentar a reflexão do ponto de vista ético, político e social a respeito da relação entre ciência e bem-estar social.

## **METODOLOGIA**

A atividade foi realizada com as turmas da 1ª série do Ensino Médio Técnico Integrado em Edificações nos turnos matutino e vespertino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFPB), Campus Catolé do Rocha. A aplicação aconteceu dentro do horário regular de aula, concentrando-se principalmente durante as aulas de Física.

A etapa principal teve duração de aproximadamente 100 minutos, tomando as duas aulas semanais da disciplina. No primeiro momento os alunos foram apresentados à atividade e esclarecidos sobre a metodologia de aplicação. Em seguida receberam o conto para que iniciassem a leitura, sendo reservado para isto um intervalo de 30 minutos. Finalizado o momento de leitura, iniciou-se uma recontagem coletiva do conto, onde o professor instigou os alunos a reconstruir a história lembrando os principais personagens, destacando os fatos que constroem o enredo, e em se tratando de um conto, buscando identificar a ideia central a

partir da qual a trama é construída. Esta etapa tinha um planejamento inicial de duração de 30 minutos, entretanto estendeu-se por 50 minutos, devido as dúvidas dos alunos e as digressões necessárias para esclarecê-las.

Os questionamentos surgidos nesta etapa referiam-se a significado de palavras, detalhes da história que não foram bem entendidos pelos alunos, e principalmente foram abordadas as questões científicas trazidas pela leitura. Este ponto tem fundamental importância durante toda a atividade por tratar-se do momento em que o professor conduz a turma à constatação de possibilidade de construir o conhecimento a cerca de conteúdo escolar, mesmo durante a leitura de um texto literário. Como exemplo destacamos o seguinte trecho do conto que foi ponto de análise central com respeito aos conceitos de massa, peso e aceleração da gravidade:

Na Terra – disse ele – passamos a vida inteira lutando contra a gravidade. Ela desgasta os nossos músculos, estira e deforma os nossos estômagos. Em setenta anos, quantas toneladas de sangue o coração bombeia a uma distância de quantas milhas? E todo esse trabalho, todo esse esforço é reduzido a um sexto aqui na Lua, onde um ser humano de oitenta quilos pesa apenas catorze. (CLARKE, 1971, p. 84).

Pode-se tratar das definições puras destas grandezas e analisar se houve ou não um erro conceitual na explicação do personagem sobre o fenômeno supostamente ocorrido na Lua. Além disso foi possível levantar a questão da forma como as características físicas do planeta tem influência sobre constituição do nosso próprio corpo.

Ao término da recontagem os alunos receberam um questionário com perguntas relativas ao enredo, a ciência envolvida e às questões sociopolíticas que o permeiam. Este material foi baseado na proposta apresentado por Piassi e Pietrocola (2007) que discutem o conto de ficção científica como ferramenta para discutir temas de ciência tecnologia e sociedade.

As questões foram discutidas de maneira preliminar ainda em sala de aula, suscitando ideias a serem utilizadas pelos alunos para responder estas questões em casa. A avaliação das respostas a este questionário será realizada em um trabalho posterior e apresentado em forma de uma continuação deste.

Com o intuito de construir desta primeira etapa da pesquisa, foi solicitado aos alunos que respondessem um questionário avaliativo online sobre esta através da plataforma Google Docs. Os resultados com base nas respostas a este questionário serão apresentados na seção a seguir.

## RESULTADOS

Esta seção analisa resultados desta primeira etapa, focando-se especificamente nas respostas dos alunos participantes ao formulário online que visou avaliar a compreensão do texto, o nível de satisfação dos alunos com a atividade e o posicionamento destes em relação às questões polêmicas que o conto levanta.

Um total de 54 alunos responderam ao questionário avaliativo, dentre os quais aproximadamente 79% tinham entre 14 e 15 anos, o restante apresentou idades de 13, 16, 17 e mais que 17 anos. Quanto ao gênero a divisão foi igualitária tendo portanto o mesmo número de meninos e meninas entre os respondentes.

No início deste momento aos alunos foram informados tratar-se de uma pesquisa em ensino e que as respostas oferecidas por eles contribuirá para estudar práticas alternativas em educação envolvendo o uso da literatura como ferramenta pedagógica.

As questões de múltipla escolha foram construídas a partir afirmativas sobre as quais os alunos apresentaram seu grau de concordância em uma escala de 1 a 5, onde 01 equivalia a discordar totalmente, 02 discordar, 03 discordar parcialmente, 04 concordar parcialmente e 05 concordar plenamente. Houve também questões de cunho subjetivo onde os estudantes relataram aquilo que aprenderam, puderam observar ou a sua opinião. O questionário foi constituído de 10 itens, dos quais 6, que considerou-se de maior importância, terão seus resultados apresentados a seguir.

### **Item 1: “O conto O Segredo foi uma boa leitura.”**

O valor 5 da escala (concordar plenamente) foi indicado por 59,3% (32) alunos, e 31,5% (4) alunos optaram pelo valor 4 (concordar parcialmente). Do ponto de vista do planejamento da atividade, a escolha do conto foi bem-sucedida tendo um percentual de concordância total ou parcial em torno de 90%.

### **Item 2: “Ficção Científica está entre os meus gêneros artísticos favoritos.”**

Uma quantidade igual de alunos assinalou os valores 5 e 4, 18 para cada item, totalizando 66,6% das respostas. Um número considerável de indicações, para esta afirmativa, recebeu também o grau 3 de nossa escala (discordar parcialmente) com 19,8% dos alunos (11 alunos). Os demais alunos dispersaram suas opções pelos valores restantes da escala.

**Item 4: “Utilizar obras de ficção científica durante as aulas de física é uma boa forma alternativa de aprender os conteúdos da disciplina.”**

Este item tem acentuada importância para a pesquisa por representar o grau de aceitação por parte dos alunos para esta metodologia. O quantitativo de 79,6% (43 alunos) dos alunos optou pelo valor 5 da escala e 16,7% (9 alunos) pelo indicaram 4. O restante das respostas distribuiu-se igualmente entre os valores 1 e 2.

**Item 5: “Quais os principais conteúdos de Física e/ou outras ciências contidas no conto você poderia destacar?”**

Dada a linguagem acessível que o conto apresenta e a clareza na construção da trama podemos observar com maior frequência nas respostas a este item três grandezas físicas: peso, massa e aceleração da gravidade. Além destes termos figuraram entre as respostas outros assuntos, que não apresentavam-se tão superficiais na trama, entretanto puderam ser percebidos pelos alunos, como pode-se verificar nas respostas transcritas a seguir.

Aluno 1: “Os principais conteúdos de Física e/ou outras ciências contidas no conto que eu pude destacar foi o processo do alongamento da vida humana na lua, e os fatores de sobrevivência em um espaço de gravidade menor que a das pessoas que habitam a terra.”

Aluno 2: “Movimentos de translação e rotação, a diferença entre um dia na Terra e o dia na Lua”

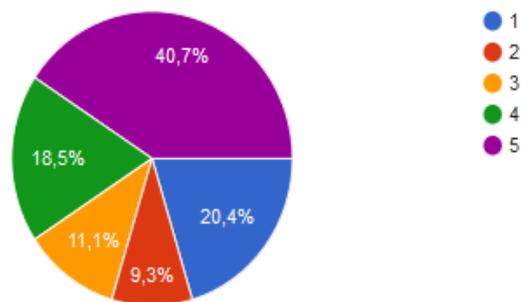
**Item 9: “Henry Cooper deve transmitir a notícia sobre o alongamento da vida para o resto da humanidade.”**

Este item traz um artifício literário que é uma característica do gênero conto. Uma questão polêmica que é deixada em aberto ao final da história, o autor deixa a cargo dos leitores a reflexão e uma possível discussão sobre o desfecho. Ao contrário das questões anteriores esta apresentou um equilíbrio maior entre as escolhas dos alunos quanto ao grau de concordância com a afirmativa, como podemos ver na Figura 1.

**Figura 1:** Gráfico do percentual de respostas por item 9 do questionário avaliativo.

Henry Cooper deve transmitir a notícia sobre o alongamento da vida para o resto da humanidade.

(54 respostas)



O último item do questionário solicitou que os estudantes justificassem sua resposta ao item anterior, no caso o item 9, das quais destacaremos algumas a seguir.

Aluno 3: “Não. Pois isso geraria grandes conflitos na terra, pois todos da terra, depois que tivessem conhecimento dessa notícia, iriam querer ir na lua, mas lá não haveria espaço para suportar essa quantidade massiva de pessoas.”

Aluno 4: “Eu acho que ele não deve repassar a informação pois isso iria gerar conflitos em busca de direitos por parte da população com menos condições sociais e que com certeza brigariam para conseguir. Mas, por outro lado, seria injusto esconder uma informação importante para a população da terra, isso o deixaria com a consciência pesada e acabaria revelando-a para alguém.”

Aluno 5: “Deveria, pois a humanidade merece saber os progressos e descobertas referentes a todos os aspectos ligados à vida”

Aluno 6: “sim, por que a humanidade tem o direito de saber tudo que acontece de evolução no meio científico”

Por fim, foi solicitado aos discentes que apresentassem sua opinião sobre atividade, ressaltando seus pontos positivos e/ou negativos. Algumas das opiniões mais relevantes estão listadas a seguir.

Aluno 7: “A atividade foi muito boa, como pontos positivos posso destacar a maneira diferenciada de ensinar, tornando a aula mais divertida e diferente, causando a curiosidade do aluno sobre o assunto tratado não encontrei pontos negativos na aula, pois o assunto foi muito bem explicado sendo assim dando para entender de uma forma bem interessante”

Aluno 8: “É mais fácil compreender o conteúdo com este método. É um meio positivo.”

Aluno 9: “A atividade realizada levantou vários pontos positivos, tais como, ter uma leitura bem dinâmica e pouco cansativa. Os pontos negativos, na minha opinião, foi a minha dificuldade de entender alguns aspectos do texto.”

Aluno 10: “Positivamente que tivemos a oportunidade de debater em grupo com os colegas e aprender. Não teve nada negativo na minha opinião.”

## **DISCUSSÃO**

O primeiro ponto que podemos observar refere-se ao fato de que, ainda que tendo sido aplicado a alunos de uma geração com intensa relação com aos diversos formatos de mídias digitais, uma atividade de leitura alcançou uma aceitação de mais de 90% dos alunos que responderam ao questionário. Isto nos dá indicativos de que a literatura associada ao ensino mantém importante papel, e pode conquistar o interesse dos estudantes, tanto quanto outras formas de expressão mais populares.

Outro aspecto importante sobre o qual a pesquisa nos oferece apontamentos trata-se da preparação da atividade e escolha da obra a ser trabalhada. Um conto que apresente excelência do ponto de vista da acuidade científica, pode representar uma leitura tediosa, do mesmo modo que uma trama empolgante que apreenda a atenção dos estudantes pode não oferecer muito espaço para que o professor trabalhe as questões de ciência, tecnologia e sociedade.

A ficção científica como gênero artístico mostrou-se muito valorizada pela maioria dos alunos, com aceitação de mais de 60%. Este fato relaciona-se a capacidade de fascínio que é intrínseca ao gênero, como também a sua massificação e valorização atual por parte da indústria cultural e mais especificamente a indústria do cinema. Isto de certa forma torna mais fácil, ainda que o aluno não goste ou não tenha o hábito da leitura, a aceitação sem grandes dificuldades de propostas como a que foi realizada.

Associando a leitura do conto, à recontagem coletiva e algumas intervenções pontuais do professor, os principais conteúdos científicos puderam ser reconhecidos pelos estudantes e ainda outros temas não tão óbvios foram observados. Há aqui um elemento que identifica de uma maneira geral um bom nível de leitura e interpretação da turma. Não houve um número significativo de dificuldades em identificar os personagens principais, a ideia central e os elementos do texto que envolviam ciência.

A dimensão polêmica trazida na história tornou-se um elemento importante, como o previsto por Piassi e Pietrocola (2007) e Piassi (2012). No auge dos acontecimentos o conto se encerra, deixando o leitor por sua própria conta, a partir daquele momento, cabe às reflexões individuais de cada leitor, ou às discussões em grupo o desfecho da busca por respostas do repórter Henry Cooper. Este elemento final deixado pelo autor, gerou um debate valioso, que serviu de base para as respostas ao questionário. Além disso permitiu uma reflexão as consequências das descobertas e dos avanços científicos sobre a sociedade.

A questão da publicidade ou não de informações científicas que possuam grande relevância na vida de todos os seres humanos, fez com que os discentes tomassem para si a vivência da história, naquele momento eles eram Henry Cooper, e o dilema era deles. Isto alçou o conhecimento científico e a importância de se estudar e conhecer cada vez mais sobre ciência a uma posição de destaque para estes estudantes. Naquele momento tratou-se de um impasse fictício, porém quantos outras acontecem e virão a acontecer na vida real?

Quanto a avaliação dos alunos sobre a atividade realizada, verificou-se opiniões predominantemente positivas, com os pontos negativos atribuídos as dificuldades a algumas dificuldades pontuais em compreender o texto ou algumas passagens dele. As respostas ao questionário foram realizadas de maneira anônima e os alunos foram esclarecidos que as opiniões ali emitidas não seriam encaradas como sendo dirigidas ao professor, mas sim à prática pedagógica da qual eles estavam participando. Desta forma buscou-se o máximo de imparcialidade nas respostas, procurando evitar que a relação dos alunos com o professor tivesse interferência nos resultados.

## CONCLUSÕES

Ficou evidente o interesse da turma pelo momento de leitura em sala e as discussões que este fomentou. Apesar de ter acesso a experiências e metodologia inovadoras e diversificadas

oferecidas pelo corpo docente da escola, o contato com a literatura foi valorizado e contou com a dedicação dos discentes. É imprescindível que a prática da leitura esteja inserida nas diversas componentes curriculares, e que o fomento e o incentivo à leitura não recaia somente sobre a responsabilidade dos professores das disciplinas de Linguagens e Códigos, mas que todo educador assuma este compromisso. Oferecer ao estudante um momento de despertar de sua imaginação, aliado a discussões sobre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, tem espaço em qualquer que seja a disciplina e devendo, este tipo de iniciativa, ser explorado das mais variadas maneiras. O conto “O Segredo” reuniu todos estes elementos e a atividade se mostrou satisfatória no tocante a receptividade e aprovação por parte dos alunos.

## **REFERÊNCIAS**

CLARKE, A. **O Segredo**. In: O vento solar. São Paulo, Círculo do Livro, [197?]. pp. 79-86.

ALMEIDA, Maria José. P. M., RICON, Alan E. **Divulgação científica e texto literário: uma perspectiva cultural em aulas de física**. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 10, n.1, p. 7-13, 1993.

FERREIRA, J. C. D. **Relações entre ficção científica e ensino de ciências na concepção de futuros professores: uma análise de discurso no âmbito do PIBID**. XI Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. Anais do XI Congresso Nacional de Educação . p.17061 – 17076, 2013.

GOMES, E. F. **O Romance e a Teoria da Relatividade: A interface entre Literatura e Ciência no Ensino de Física através do discurso e da estrutura da ficção**. 2011. Dissertação – (Mestrado em Ensino do Ciências) Universidade de São Paulo.

PIASSI, L. P.; PETROCOLA, M. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. *Ciência & Ensino*, v. 1, p. 12, 2007.

\_\_\_\_\_. **Quem conta um conto aumenta um ponto: contos de ficção científica na sala de aula**. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007.

\_\_\_\_\_. **Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) Universidade de São Paulo.

PIASSI, L. P. **O Segredo de Arthur Clarke: um modelo semiótico para tratar questões sociais da ciência usando a ficção científica**. *Revista Ensaio*, v. 14, n. 01, p. 209–226, 2012.



RAMOS, João Eduardo Fernandes. **A ciência e o insólito: o conto de literatura fantástica no Ensino de Física.** 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.