

Um texto biográfico sobre Isaac Newton como subsídio para uma atividade reflexiva em sala de aula

A biographical text about Isaac Newton as a subsidy for a reflective activity in the classroom

Un texto biográfico sobre Isaac Newton como subsidio para una actividad reflexiva en el aula

Thomas Barbosa Fejolo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia [IFRJ], Pinheiral, RJ, Brasil

 <http://orcid.org/0000-0001-9153-7994>

E-mail de correspondência: fejolo18@gmail.com

Recebido em: 23 nov 2022 • Aceito em: 28 nov 2022 • Publicado em: 30 nov 2022

DOI: 10.12957/impacto.2022.71408

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi investigar uma atividade de ensino de física fundamentada na leitura do texto “Uma libertação do arado” de David Berlinski, que aborda elementos biográficos e socioculturais do físico Isaac Newton. Temos como pressuposto que o uso de textos em aulas de ciências pode mobilizar estudantes a refletirem sobre o próprio contexto sociocultural. Os dados analisados nesta pesquisa são relatos escritos pelos estudantes, após a leitura do capítulo proposto. Tais informações foram submetidas aos procedimentos metodológicos da Análise de Conteúdo e como resultado apresenta-se um conjunto de três categorias que correspondem aos principais temas emergentes da reflexão estudantil, são eles: 1) Inspiração para estudar; 2) Relação com a família e 3) Projeto pessoal. O artigo apresenta em cada categoria exemplos de relatos e destaca os aspectos socioculturais dos temas emergentes. Consideramos que esta ação pedagógica foi capaz de proporcionar um espaço favorável à produção de sentidos, fazendo emergir a subjetividade na construção de conhecimentos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Textos; Subjetividade



Abstract

The purpose of this research was to investigate an activity of teaching physics grounded on the reading of the text “A Liberation from the Plow” by David Berlinski, which addresses biographical and sociocultural elements of the physicist Isaac Newton. We assume that the use of texts in science classes can mobilize students to reflect on their own sociocultural context. The data analyzed in this research are reports written by the students, after reading the proposed chapter. Such information was submitted to the methodological procedures of Content Analysis and, as a result, a set of three categories is presented. These categories correspond to the main emerging themes of student reflection, they are: 1) Inspiration to study; 2) Relationship with the family and 3) Personal project. The article presents in each category examples of account and highlights the sociocultural aspects of emerging themes. We consider that this pedagogical action was able to provide a favorable space for the production of meanings, making subjectivity emerge in the construction of knowledge.

Keywords: Teaching of Science; Texts; Subjectivity

Resumem

El objetivo de esta investigación fue investigar una actividad de enseñanza de la física a partir de la lectura del texto “Una liberación del arado” de David Berlinski, que trata elementos biográficos y socioculturales del físico Isaac Newton. Suponemos que el uso de textos en las clases de ciencias puede movilizar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio contexto sociocultural. Los datos analizados en esta investigación son informes escritos por los estudiantes, después de leer el capítulo propuesto. Dicha información fue sometida a los procedimientos metodológicos del Análisis de Contenido y como resultado se presenta un conjunto de tres categorías que corresponden a los principales temas emergentes de la reflexión de los estudiantes, ellas son: 1) Inspiración para estudiar; 2) Relación con la familia y 3) Proyecto personal. El artículo presenta ejemplos de informes en cada categoría y destaca los aspectos socioculturales de los temas emergentes. Consideramos que esta acción pedagógica logró propiciar un espacio propicio para la producción de sentidos, haciendo emerger la subjetividad en la construcción del conocimiento.

Palabras-clave: Enseñanza de las ciencias; Textos; Subjetividad

INTRODUÇÃO

A busca por atividades pedagógicas que promovam o constante aprimoramento da didática das ciências, constitui um desafio permanente de professores e professoras no campo da educação científica. O desafio consiste justamente em desenvolver práticas educativas relevantes e críticas, que contribuam com a formação de todos e em múltiplas dimensões.



Consideramos ser fundamental investigar as subjetividades próprias dos processos pedagógicos, que além de sustentar a participação dos sujeitos na construção dos próprios saberes, condiciona as maneiras como se envolvem com a disciplina de física, e de forma mais ampla, com a formação científica. Investigar as subjetividades inerentes à produção dos conhecimentos implica em examinar o ser humano enquanto “ele tenta conhecer e compreender as coisas que o circundam e tenta resolver os enigmas centrais de seu próprio nascimento, de sua existência corporal, suas humilhações, do céu que está acima dele [...]” (MOSCOVICI, 2013, p. 42).

O ensino de ciências ficaria comprometido se fosse conduzido de forma alheia aos aspectos que circundam a vida e o cotidiano de toda gente. Uma vez que professores e estudantes tecem múltiplas tramas de relações mediante os objetos de saber, tramas que estão intimamente ligadas à maneira como cada um deles se inscreve no espaço escolar, à história de vida particular e aos interesses de cada um. Desta forma, o enfrentamento do problema relacionado ao baixo nível de envolvimento dos estudantes com a disciplina de física, por exemplo, requer considerar questões socioculturais, históricas e pessoais dos sujeitos responsáveis pelas citadas tramas sociais. Nas palavras de Bernard Charlot, um sujeito é:

Um ser humano, aberto a um mundo que não se reduz ao aqui e agora, portador de desejos movido por estes desejos, em relação com outros seres humanos, eles também sujeitos; um ser social, que nasce e cresce em uma família (ou em um substituto da família), que ocupa uma posição em um espaço social, que está inscrito em relações sociais; um ser singular, exemplar único da espécie humana, que tem uma história, interpreta o mundo, dá um sentido a esse mundo, à posição que ocupa nele, às suas relações com os outros, à sua própria história, à sua singularidade. (CHARLOT B., 2000, p.33)

As relações com o saber são, portanto, relações dos sujeitos consigo mesmo, com o mundo (representando aqui o mundo saber científico) e com os outros (aqueles com os quais estou conectado quando estou inserido em uma situação de aprendizagem). E é nessa esteira de relações é que se desenvolvem os ensinamentos e as aprendizagens em ciências.

Existem inúmeras investigações a respeito do ensinar sobre e do ensinar com a história da ciência no campo da didática das ciências. Tais pesquisas buscam promover práticas pedagógicas que apresentem os conhecimentos científicos de forma mais autêntica em relação ao contexto em que foram produzidos. Ações didáticas ancoradas na historiografia (FORATO, et al 2011) ou em temas e questões que explorem a natureza da ciência (MARTINS, 2015); a produção de textos didáticos



com enfoque na história da ciência (VITAL e GUERRA, 2016); entre outras. Pesquisas que defendem o potencial pedagógico da utilização da história da ciência em sala de aula.

Sobre as implicações didáticas do uso da história da ciência no ensino, Junior et al (2015) apontam que os materiais mais frequentes são provenientes de “fontes primárias ou

originais, dos estudos de caso histórico, das atividades de dramatização, dos experimentos históricos, das biografias e/ou autobiografias dos cientistas e, da análise de conteúdos de história da ciência presentes nos livros didáticos”. Desta maneira as biografias e autobiografias figuram entre as fontes mais utilizadas pelos professores em todo país, focalizando principalmente aspectos motivacionais, da natureza da ciência e conceitos científicos. O pressuposto, segundo os autores, é que tais textos podem colocar os estudantes “em situações concretas vivenciadas pelos cientistas” (JUNIOR et al 2015).

Muitos são os obstáculos encontrados pelos professores para a inserção da história da ciência no ensino. No artigo intitulado “A implementação da história da ciência no ensino de física: uma reflexão sobre as implicações do cotidiano escolar” Vital e Guerra (2017) analisam uma série de desafios enfrentados por professores que implementam atividades dessa natureza. Segundo as autoras, a menção à exiguidade do tempo parece indicar a existência de uma incompatibilidade entre o cumprimento integral de programas curriculares e a implementação da HC. Percebe-se que, o estudo histórico é entendido como um acréscimo ao conteúdo científico e, em virtude do tempo destinado à disciplina, nem sempre é possível viabilizar tal acréscimo. Essa concepção da abordagem histórica observada nos enunciados é veiculada também nos livros didáticos de Física que tratam do conteúdo histórico como apêndice do conteúdo científico (VITAL E GUERRA, 2017).

Tal resultado de pesquisa nos indica que os currículos tradicionais, assim como os livros didáticos, muitas vezes agem como obstáculos para o ensino de ciências com história da ciência. É evidente que a falta de tempo dos professores para implementar outras atividades, está diretamente ligada às estruturas curriculares rígidas e pouco críticas.

Outro importante aspecto relacionado ao uso da história da ciência consiste na compreensão dos conceitos de humanização e contextualização no ensino sobre as ciências. A este respeito Moura e Guerra (2022) indicam que

“[...] não há uma única possibilidade de humanização da ciência com abordagens históricas no ensino. Podemos pensar em abordagens que foquem em análises sobre a vida e o



contexto social em que os cientistas trabalharam. Podemos adotar vertentes historiográficas, como a História Global, capazes de potencializar discussões de que a ciência foi produzida por humanos de diferentes lugares e de diferentes origens étnicas. Ou outras, como a HCC, que permitem invocar a sociologia das ausências e a das emergências e visibilizar a participação de atores sociais, como os habitantes das colônias, pessoas negras, mulheres, assistentes de pesquisa, técnicos, artesãos, que na condição de outro a ser invisibilizado e com isso desprezado, realizaram trabalhos e compartilharam conhecimentos, de forma voluntária ou não, que garantiram à ciência alcançar a acuidade e poder que hoje possui” (MOURA e GUERRA, 2022).

Tais elementos nos leva a considerar que a humanização e a contextualização da ciência, implicam em incluir os estudantes no debate, partindo dos diferentes contextos socioculturais dos quais fazem parte. Uma vez que nestes contextos que estudantes e professores, muitas vezes desprezados ou invisibilizados, vão produzir sentido para os diferentes tipos de conhecimentos.

Assim, aprender e ensinar sobre a ciência envolve abordar temas a respeito de processos socioculturais e históricos em torno da ciência, controvérsias científicas, poder, política e ciência, trabalho e imagem do(a) cientista, além de processos como metodologias, retórica e argumentação científica, validade, objetividade, modos de produção do conhecimento, humanização e contextualização da ciência.

Desta forma consideramos importante produzir atividades educativas que sejam capazes de fazer convergir o enfoque na história da ciência e a participação efetiva dos sujeitos da aprendizagem. Aliando assim o ensino sobre as ciências e as subjetividades dos sujeitos mediante tais saberes. Este aspecto realça a complexa trama na qual ensinos e aprendizagens trocam entre si seus conselhos e se colocam em função da formação dos sujeitos. Portanto, a participação efetiva dos estudantes é elemento fundamental do processo pedagógico.

Desta forma defende-se que a educação básica deve preparar os indivíduos para que possam atuar de forma ativa na sociedade, com vistas a capacitá-los a produzir respostas para os problemas colocados em seu contexto sociocultural. Dentro desta perspectiva, o ensino de ciências deve trabalhar com o propósito de potencializar os alunos como produtores de conhecimento. Estas considerações apontam que não podemos pensar a inserção de História da Ciência (HC) no ensino sem discutir a seguinte questão: como o ensino de ciências, e, em particular, o de física pode



contribuir para potencializar os alunos a produzirem respostas aos problemas do seu contexto sociocultural? (GUERRA, 2014, p.129).

Embora possamos muitas vezes esmorecer, mediante os contextos socioculturais dos sujeitos e das escolas brasileiras, estamos certos de que a formação para a cidadania está intimamente relacionada a estes contextos. Destacamos assim, que a formação deverá não apenas capacitar a responder, mas também a formular perguntas ligadas a vida de cada comunidade.

Fundamentados nestes pressupostos buscamos investigar o uso de um texto biográfico em uma aula de física. Elaboramos assim a seguinte questão de pesquisa: A utilização de um texto biográfico em sala de aula contribui com a reflexão dos estudantes sobre os próprios problemas socioculturais? Partimos da hipótese de que a leitura de um texto biográfico sobre Isaac Newton poderia mobilizar os estudantes a refletirem sobre si, sobre o seu contexto sociocultural, sobre o próprio interesse em aprender, sobre a escola, sobre a ciência e cientista.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi orientada pelo paradigma qualitativo cujo “ponto de partida consiste no significado subjetivo atribuído pelos indivíduos a suas atividades e ambientes” (FLICK, 2009, p. 69). O professor implementador da proposta pedagógica foi o próprio pesquisador e a tomada de dados ocorreu por meio de coleta de textos escritos pelos alunos.

A prática foi realizada em 7 turmas de primeiro ano do Ensino Médio. As classes eram compostas por 25 a 30 estudantes, com idade entre 15 e 16 anos. A proposta consistiu em dividir a turma em grupos para leitura e discussão do texto “Uma libertação do arado” segundo capítulo do livro “O dom de Newton: como Sir Isaac Newton desvendou o sistema do mundo” de David Berlinski.

O texto foi impresso e distribuído para a leitura coletiva em cada grupo. No tempo de 90 minutos, os estudantes deveriam ler, discutir e depois escrever um pequeno parágrafo individual, relacionando o conteúdo do texto com a própria vida. O papel do professor foi produzir um ambiente propício à leitura e discussão, mediando os grupos na realização da tarefa. O tratamento das informações obtidas seguiu o modo de análise categorial, orientado por cinco movimentos principais, decorrentes da Análise de Conteúdo, são eles:

- (1) A preparação das informações, que consiste em identificar no material bruto, quais são os textos que estão de acordo com os objetivos da pesquisa (a seleção do corpus), e



estabelecer códigos que identifique os elementos deste texto; (2) Unitarização, procedimento que: estabelece as unidades de análise (elemento unitário de conteúdo a ser submetido à classificação); isola cada uma das unidades de análise; (3) A categorização, que consiste em: agrupar dados considerando algo em comum existente entre eles (este agrupamento é realizado de acordo com critérios pré-estabelecidos); (4) A descrição, é a produção de um texto síntese que expressão os significados obtidos pelo pesquisador, presentes nas diversas unidades de análise; (5) A interpretação, que é o movimento de exploração das unidades de análise baseado em categorias a priori ou emergentes dos dados (MORAES, 1999, p.13).

A análise das informações ocorreu em dois níveis distintos. No primeiro nível os relatos dos estudantes foram submetidos às referidas etapas da análise de conteúdo. Já no segundo nível, as categorias foram relacionadas a aspectos socioculturais de cada tema emergente.

Apresentação e análise dos dados

A apresentação dos dados desta pesquisa será feita em duas camadas. Em primeiro lugar apresentaremos alguns aspectos do texto “Uma libertação do Arado” e segundo, faremos a análise dos textos produzidos pelos estudantes no contexto da sala de aula.

Primeira parte: aspectos do texto “Uma libertação do Arado”

De acordo com o biógrafo Berlinski (2002) o físico Isaac Newton nasceu numa aldeia chamada de Wolingstope, Inglaterra, em 1642. Foi uma criança “fraca e adoentada”. Seu pai, Sir. Isaac Newton morreu antes mesmo de ver o filho nascer. Após a perda do marido, Hannah Ayscough mãe de Newton, casou-se com Barnabas Smith, deixando a criança aos cuidados dos avós maternos para morar a alguns quilômetros de distância do solar da família em Wolingstope. Em 1653 quando Barnabas morreu, Hannah volta ao solar da família e reencontra o filho, agora com 11 anos de idade. No primeiro parágrafo do texto oferecido aos estudantes temos o seguinte relato,

“Por um certo tempo, durante a adolescência de Newton, sua mãe achou que ele poderia tomar posse do solar de Woolsthorpe. Ela vislumbrava, sem dúvida, a fazenda se expandindo, seu filho herdeiro gerenciando prudentemente a criação de animais e cultivando os campos, vivendo como ela o fez segundo o tranquilo relógio das estações, desposando uma garota do vilarejo local, emocionada em ter encontrado em Newton um marido e, na fazenda, a perspectiva de uma vida vigorosa, grávida de uma linhagem de Newtons. Essa fantasia foi calculada, entre outras coisas, para completar a promoção



da família, pelo lado de Newton, de suas origens trabalhadoras a uma posição segura na pequena nobreza rural, ligando seu nome, e assim sua mãe, à terra por direito de propriedade, título e longa posse” (BERLINSKI, 2002, p.22).

Este pequeno parágrafo do texto nos mostra, de forma um tanto quanto poética, alguns elementos essenciais da relação de Hannah com o filho Newton. Após um início conturbado por doenças e perdas, o adolescente Newton teve de lidar com os planos de sua mãe. Mas sua relação com os planos camponeses não pareceu tão linear,

“Seguiu-se um período de cômica inadvertência, quando o espigado Newton, como um livro nas mãos e com uma expressão vaga de irritação no rosto normalmente sem vincos, era obrigado a cuidar dos porcos, pastorear ovelhas, consertar cercas ou então ocupar-se do serviço de um lacaio rural. Mas os planos maternos logo murcham. Com as ovelhas trotando atrás dele e balindo no ar de verão, Newton busca a pastagem afastada e repousa sob uma árvore; as ovelhas se espalham, rebanho e pastor deleitando-se com a sensação matinal de que, a essa distância do solar, um não espera nada do outro” (BERLINSKI, 2002, p.22).

Segundo o biógrafo Berlinski (2002), Newton estudou em uma escola a 8 km da propriedade da família, quando foi instruído por repetição mecânica, em latim, grego, antigo e novo testamento. Nesta ocasião o diretor da escola buscou convencer Hannah Ayscough a enviar Newton à universidade.

“Quaisquer que fossem seus talentos pedagógicos, o diretor da escola, dr. Henry Stokes, desde cedo fez uma admirável avaliação do poder intelectual de Newton e enfim persuadiu sua mãe, contra seu parecer superior, a mandá-lo para a universidade de Cambridge. Sem dúvida, ele esperava que pelo menos parte da glória de seu protegido, redundasse em benefício da escola, e que lhe coubesse aquecer as mãos no calor animado de sua própria perspicácia.” (BERLINSKI, 2002, p.20).

Outras influências podem ter contribuído para que Hannah permitisse que Newton fosse à universidade. Humphrey um homem da aldeia e Willian seu irmão também intercederam pelo jovem Newton. A libertação do arado chegou.

“Isaac Newton entrou no Trinit College, na Universidade de Cambridge, no verão de 1661. [...] Newton tinha dezoito anos, o quente fervilhar de seu gênio estava florescendo, e apesar do fato de a família de sua mãe estar agora em uma situação razoável, ele entrou na universidade como um subsizar, o que significava que deveria servir de bom grado a um dos veteranos, carregando seus livros, limpando suas roupas e aposentos, esvaziando os penicos e, no geral, se ocupando de uma série de tarefas desagradáveis.” (BERLINSKI, 2002, p.20).



Estes e outros parágrafos do texto nos fez mergulhar por alguns instantes na história de vida do jovem Isaac Newton. Acreditamos que outras imagens sobre o grande Isaac Newton, muitas vezes apresentado como o “gênio da física”, poderão se formar a partir desta leitura em sala de aula. O físico um dia foi criança, noutro adolescente. Foi um ser humano, com problemas comuns de sua época.

Segunda parte: os textos produzidos pelos estudantes

As unidades de análise que serão apresentadas e analisadas abaixo foram escritas pelos estudantes a partir da leitura e discussão do texto “Uma libertação do Arado”. Ao identificar semelhanças entre os temas escritos, as agrupamos em três categorias principais, que emergiram do corpus em análise. Organizamos as unidades de análises em quadros, alocando na primeira coluna os códigos U1, U2, U3... U18 que se referem a textos de diferentes estudantes, e na segunda coluna encontram-se as unidades de análises em si. Cada categoria será analisada a seguir.

Inspiração para estudar

Nesta categoria encontram-se exemplos de relatos nos quais estudantes demonstram encontrar inspiração na história de vida de Isaac Newton. Inspiração para preservar, manter ou adquirir dedicação e esforço. Inspiração que faz refletir sobre a perseverança diante das dificuldades escolares, sobre a realização de objetivos pessoais e sobre o enfrentamento de problemas socioculturais.

Quadro 1 – Relatos de estudantes alocados na Inspiração para estudar.

U1	A história de Newton é inspiradora, a maneira de como ele se esforçava para resolver os problemas e defender a verdade. Preciso mais disso em minha vida , às vezes me considero fraco e desisto fácil, só culpo a mim mesma por isso. Mas a determinação de Newton me dá inspiração para lutar pelos meus objetivos.
U2	Newton era uma pessoa comum com tarefas a fazer, expectativas dos pais e dificuldades a enfrentar. Seu sucesso não foi algo que ele obteve do nada, ele se tornou alguém importante pois ele se dedicou à isso, assim como nós temos que fazer para alcançar nossos objetivos.
U3	A grande determinação de Newton me faz refletir que se eu quiser alcançar algo eu tenho que tentar mesmo que for improvável eu posso tentar e falhar várias vezes , mas que uma hora eu vou conseguir com minha determinação e persistência.
U4	O texto me traz grande inspiração para o estudo profundo das disciplinas, como Newton se dedicou , e se esforçou tão grandemente aos seus estudos é de grande inspiração. Assim como Newton tinha seus obstáculos e dificuldades , mas acima de tudo tinha perseverança



	e esforço para conseguir alcançar seus sonhos. A adaptação nessa escola é bem semelhante as dificuldades de Newton, porém meu esforço é também semelhante ao dele.
U5	Vejo em Newton uma certa inspiração. Ver que ele foi capaz de enfrentar a mãe para dizer que o que ele queria era fazer faculdade, enquanto o que ela queria era que ele ficasse cuidando do arado. Ver que ele dedicava grande parte do seu tempo para estudar, correr atrás do que ele queria, me inspira e me motiva a continuar me esforçando para alcançar meus sonhos , saber que todo o esforço de agora, todas as noites em claro, todas as vezes que deixo de sair ou fazer algo de lazer para poder estudar e me dedicar, para um dia poder olhar para trás e ver que tudo valeu a pena.
U6	Do fundo do meu coração eu queria ser esforçada e ter a disposição que Newton tinha para estudar porém tenho um nível de preguiça bem grande. Como diz minha mãe para eu conquistar a minha tão sonhada faculdade de medicina preciso deixar minha preguiça de lado. Não brincar, não deixar de estudar para fazer coisas inúteis, pois daqui a um tempo vou estar bem e poder fazer o que eu quiser e não precisar fazer coisas que eu não quero por uma necessidade. Os estudos nos levam a realizar nossos grandes sonhos.

Fonte: o autor.

Tais relatos nos permite considerar que a atividade de leitura na aula de física promoveu uma atmosfera favorável à reflexão sobre o próprio esforço na construção do conhecimento e sobre a imagem que formam de si e dos outros em situações de aprendizagem. Ao conhecer a história de vida de Isaac Newton, os estudantes refletem sobre o esforço do físico para: “resolver problemas” (U1); “realizar tarefas” (U2), superar “obstáculos e dificuldades” (U4). Tais elementos são essenciais para desconstruir a imagem de que cientistas são pessoas incomuns.

A respeito da autoestima a pesquisadora Delphine Martinot (2011) afirma que “o fato de se ver como bom aluno e projetar-se no futuro, com objetivo de vencer, pode influenciar o sucesso escolar ao agir sobre o envolvimento do aluno na tarefa e em sua perseverança”. Neste sentido, os registros indicam que a autoestima esteve ligada à reflexões sobre: “inspiração para estudar” (U1); dedicação para “alcançar os objetivos” (U2); “persistência” diante das falhas (U3); “estudo profundo” das disciplinas (U4); libertação do “arado” (U5) – assumindo o “arado” como uma metáfora para as diferentes expectativas que as famílias possam ter sobre os filhos; e a realização de “grandes sonhos” (U6).

Relação com a família

Nesta categoria alocam-se relatos em que estudantes reportam-se ao apoio dos pais, ou à ausência de apoio, em relação às dificuldades que enfrentam na escola ou em objetivos de vida. Mantém-



se a imagem de Isaac Newton como exemplo de superação, no entanto, remetem-se às relações familiares diante da própria situação escolar.

Quadro 2 - Relatos de estudantes alocados na categoria Relação com a família.

U7	Newton era uma pessoa extraordinária, ele largou tudo pelos estudos, quero muito ser como ele, mas ultimamente não estou me esforçando muito. Posso dizer que sou uma pessoa estudiosa e que gosta de aprender coisas novas, meus pais me apoiam nos estudos, mas ao mesmo tempo não me apoiam, eles só querem que eu tire uma nota boa (o resto é resto) . Espero que um dia eu consiga alcançar todos os meus sonhos, como Newton alcançou e me tornar uma excelente juíza.
U8	A história de vida de Newton me faz lembrar a minha infância de quando meus pais se separaram; mas ao contrário da mãe de Newton, a minha mãe queria que eu estudasse para ser alguém na vida e isso fez com que ela voltasse a estudar para parar de trabalhar de casa em casa para sustentar duas filhas sozinha e hoje ela conseguiu terminar os estudos com dificuldade e arrumou um emprego.
U9	Eu me esforço para conseguir a confiança do meu pai embora nunca tenha feito nada para que ele não acreditasse em mim, no colégio sempre tive a mente um pouco diferente de meus colegas, uma forma de pensar diferente. Embora não tenha crescido em uma fazenda eu cresci sozinho, eu me alertei a questões políticas e militares com a esperança de ganhar no máximo um joinha do meu pai por ele ser militar também seguirei tal carreira. O meu desejo é ultrapassar sua patente para que desta vez ele precise do meu joinha.
U10	A vida de Newton é um pouco parecida com a minha, pois minha mãe quer que eu estude e eu quero ser jogador de basquete profissional e famoso, onde todo mundo me conheça e que eu sirva de inspiração para outros, e minha mãe quer que eu estude pois ela sabe que isso é difícil de acontecer e eu estudo por também ter um plano B caso o primeiro não dê certo.
U11	Desde a morte do meu pai, minha vida tem mudado muito, tenho que me esforçar mais do que o normal , acordar mais cedo, tirar minhas primeiras notas vermelhas para seguir o que acredito com todo o meu coração. Tenho que me formar um engenheiro agrônomo para cuidar do sítio do meu pai por isso tenho que começar a estudar a sério.
U12	Talvez eu tenha que ter ao menos metade do esforço e determinação de Newton sabendo que estou em um colégio tão bom e toda a dificuldade em convencer meus pais de estar aqui . Então já passou da hora de tomar vergonha na cara mesmo. Vem esforço de Newton!

Fonte: o autor.

Consideramos que tais relatos tenham sido inspirados após a leitura sobre relação de Isaac Newton e sua mãe Hannah Ayscough. De acordo com o texto biográfico “durante a adolescência de Newton, sua mãe achou que ele poderia tomar posse do solar de Woolsthorpe” (BERLINSKI, p. 22, 2012). O que gerou reflexões sobre as expectativas familiares a respeito do futuro de cada um.

A tensão entre a expectativa da família e as escolhas profissionais dos estudantes foi um ponto central na reflexão em sala de aula: o “apoio” dos pais e a exigência de boas notas (U7); a história de



vida e o exemplo da “mãe” (U8); a busca por resultados, por conta da relação com o “pai” (U9); a tensão entre escolha profissional e expectativa da “mãe” (U9); a morte do “pai” e as responsabilidades (U11); o convencimento dos “pais” para entrar na escola (U12).

Sobre a relação com a família os pesquisadores Bouffard e Vezeau (2011) afirmam que muitos estudantes constroem uma imagem de incompetência pois não são “apoiados ‘pelo que são’, de maneira incondicional, mas em função de seu desempenho e dos resultados escolares”. Desta forma, decorre que desvalorização de si está ligada à descoberta do apoio condicional dos pais. Como indicam os autores: “esses alunos podem pensar que seus pais só podem estimá-los bastante se eles conseguirem chegar a padrões elevados” (BOUFFARD e VEZEAU, p.40, 2011).

Projeto pessoal

A categoria forma-se a partir de relatos nos quais estudantes mencionam projetos pessoais, profissionais e de desempenho escolar. Forma-se a imagem de Newton como alguém que conquistou os próprios objetivos após a luta em livrar-se das tarefas na administração da propriedade rural da família. Podemos considerar que o contexto familiar e seus valores socioculturais influenciam, de uma forma ou de outra, as escolhas de cada estudante.

Quadro 3 - Relatos de estudantes alocados na categoria Projeto pessoal.

U13	Fui e sou uma pessoa muito curiosa e desde pequeno sempre quis ter várias profissões e uma delas era a música e segui, fiquei 8 anos em um projeto de música onde percebi que não era o que eu realmente queria, porém minha família não pensava assim. Eles realmente queriam que eu seguisse nesse caminho, mas eu quero cursar direito , houveram varias discursões e depois de 2 anos chegamos a um acordo. E isso me faz querer muito mais minha faculdade.
U14	Assim como Newton venho de uma família com interesses diferentes dos meus. Todos veem o trabalho pelo lado financeiro e não pensam naquilo que tenho interesse de seguir. Eu anseio ser realizada profissionalmente e descobrir as coisas incríveis que a vida pode me mostrar vou em busca daquilo que quero, no caso uma universidade de química.
U15	É que eu sou uma pessoa muito curiosa como Newton, sou esforçado e um dia quero me tornar um engenheiro de computação , e apesar de eu não ser levado muito a sério levo a vida sempre com bom humor e alegria.
U16	Eu me identifiquei, em partes, pois eu tive que ter muita força de vontade para estudar onde estudo. Me esforcei, fui um pouco além, porém tive total apoio de minha mãe apesar de ambos terem enfrentado muitos obstáculos financeiros e emocionais e sei que daqui para frente preciso me esforçar muito mais para entrar em uma boa universidade .
U17	Assim como Newton, meus pais também tinham um plano para minha vida desejavam que eu me formasse em direito e após a faculdade, eu formasse uma família e vivesse o resto da minha vida em Volta Redonda. O problema é que esse não é o meu desejo, até considero a



	faculdade de direito , mas pretendo usar o resto dos meus dias para juntar uma boa quantia de dinheiro e viajar outros países e conhecer novas culturas . Sei que, apesar disso, vou dar muito orgulho aos meus pais.
U18	A vida de Newton se relacionou um pouco com a minha porque eu sempre me dediquei nos estudos e vou me dedicar o máximo que eu puder pois quero fazer medicina e para isso acontecer eu vou ter que me dedicar bastante.

Fonte: o autor.

Temos em conta que a leitura do texto proporcionou aos estudantes a oportunidade de pensar no presente e projetar o futuro. A partir da imagem que formam de Newton como alguém que conquistou excelentes resultados na área acadêmica, com reconhecido êxito profissional, os estudantes refletem sobre os próprios projetos pessoais.

Destacamos os seguintes projetos pessoais: “cursar direito” U13; busca por “interesses” pessoais (U14); ser um “engenheiro da computação” (U15); “entrar em uma boa universidade” (U16); “conhecer novas culturas” (U17); “fazer medicina” (U18).

A respeito dessa temática a pesquisadora francesa Cécile Paul (2011) escreve “do ponto de vista teórico o “projeto pessoal do aluno” é um processo dinâmico, uma trajetória lenta e progressiva de construção ou elaboração, e não um “produto” ou uma situação estável adquirida em um dado momento”. Tais considerações nos remete à importância de criar espaços de reflexão, ao longo da educação básica, quando a construção de projetos pessoais está a pleno vapor. Desta forma, os projetos de cada um podem se desenvolver e consequentemente enriquecer o envolvimento com a própria formação.

CONCLUSÕES

É um desafio atual de professores e professoras o desenvolvimento de práticas de ensino que amparem a subjetividade dos estudantes como suporte à formação. Ao assumir as múltiplas dimensões da formação científica, buscamos investigar os resultados da utilização de um texto biográfico em uma aula de física.

Partimos da seguinte questão de pesquisa: a utilização de um texto biográfico em sala de aula contribui com a reflexão dos estudantes sobre os próprios problemas socioculturais? Nossa hipótese foi de que a leitura do texto biográfico sobre Isaac Newton poderia mobilizar os estudantes a refletirem



sobre si, sobre o seu contexto sociocultural, sobre o próprio interesse em aprender, sobre a escola, sobre a ciência e cientista.

Os resultados que encontramos sinalizam que a atividade produziu um ambiente propício para reflexões dos estudantes. A utilização do texto “Uma libertação do arado” promoveu e estimulou a reflexão a respeito de si a partir do contexto de Isaac Newton, em três categorias principais. São elas: 1) Inspiração para estudar; 2) Relação com a família e 3) Projeto pessoal.

A inspiração para estudar foi um elemento central da reflexão estudantil. Interpretamos que é preciso inspiração e esforço para resolver problemas e enfrentar questões cotidianas. Na voz dos estudantes, esta categoria se desdobrou em temas como: resolver problemas; realizar tarefas; superar obstáculos e dificuldades; dedicação para alcançar os objetivos; persistência diante das falhas; estudo profundo das disciplinas; realização de grandes sonhos; libertação do arado.

A relação com a família esteve presente nos textos dos estudantes quando se reportaram às suas relações com os saberes e com os outros. Elementos que ganharam sentido em termos como: apoio dos pais; exigência de boas notas; a história de vida; exemplo da própria mãe; a busca por resultados e a relação com o pai; a tensão entre escolha profissional e expectativa da mãe; a morte do pai e as responsabilidades; o convencimento dos pais para estudar.

Projeto pessoal foi uma categoria que emergiu a partir da reflexão sobre o futuro. Expectativas e sonhos ganharam sentido em significantes como: cursar direito; busca por interesses pessoais; engenharia da computação; entrar em uma boa universidade; conhecer novas culturas; fazer medicina.

Desta forma, a atividade pedagógica mostrou-se frutífera ao revelar potencial para: 1) estimular a avaliação dos estudantes sobre o próprio interesse e participação na construção do conhecimento; 2) refletir sobre fatores socioculturais que contribuem (ou não) com a própria formação escolar; 3) compreender a ciência como uma atividade humana que exige esforço e dedicação; 4) divulgar aspectos socioculturais sobre o físico Isaac Newton; 5) estimular a identificação dos estudantes com a história do cientista; 6) motivar a busca de objetivos escolares e projetos futuros.

Concluimos que quaisquer um destes itens poderia ser explorado de forma mais focalizada em atividades futuras, seja como objetivo inicial da proposta, seja pela leitura e discussão dos estudantes, seja pela escolha do texto. Embora seja uma tarefa desafiadora decidir sobre qual texto utilizar e sobre qual estratégia adotar, acreditamos ser relevante escolher um texto curto, que agregue questões de partida para as reflexões.

Tais considerações nos permite imaginar aulas de física que vão além de fórmulas e memorizações. Com a inserção de leituras de textos sobre ciência temos o potencial de fazer convergir aspectos



da história da ciência na formação científica. Dessa forma estamos disputando outros circuitos curriculares. Estamos nos libertando do arado.

REFERÊNCIAS

BERLINSKI, D. **O Dom de Newton**: Como Sir Isaac Newton desvendou o Sistema Do Mundo. São Paulo: Globo, 2002.

BOUFFARD, T.; VEZEAU, C. A ilusão de incompetência do aluno do ensino fundamental é mais que um problema de avaliação. In: GALAND, Benoit; BOURGEOIS, Étienne (Org.). **(Se)Motiver à apprendre**. Campinas: Autores Associados, 2011. p.31-41.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: ArtMed, 2000, 93p.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FORATO, T. C. DE M. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1: p. 27-59, abr. 2011.

GUERRA, A. A identidade e o diálogo como possibilidade de superação da controvérsia entre educadores e historiadores da ciência. In: Sergio Camargo; Luiz Gonzaga Genovese; Juliana Hidalgo Drummond; Glória Regina Queiroz; Yuri Nicot; Silvania Sousa Nascimento. (Org.). **Controvérsias na Pesquisa em Ensino de Física**. 1ed. São Paulo. Livraria da Física. 2014.v.1, p.1-493.

JUNIOR E. R.; LUNA, F. J.; LINHARES, M.P.; HYGINO, C. B. Implicações didáticas de história da ciência no ensino de Física: uma revisão de literatura através da análise textual discursiva. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n.3, p.769-808, dez. 2015.

MARTINOT, D. Autoconhecimento, auto-estima e motivação escolar. In: GALAND, Benoit; BOURGEOIS, Étienne (Org.). **(Se)Motiver à apprendre**. Campinas: Autores Associados, p.17-292011.

MARTINS, A. F. P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 703-737, dez. 2015.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.



MOSCOVICI, S. **Representações Sociais:** Investigações em Psicologia Social. Trad. Pedrinho A. Guareschi. 10ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MOURA, B. A. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v.7, n.1, p. 32-46, 2014.

PAUL, C. Sob o olhar de uma outra disciplina: do “projeto pessoal do aluno” à “projeção”. In: GALAND, Benoit; BOURGEOIS, Étienne (Org.). **(Se)Motiver à apprendre**. Campinas: Autores Associados, 2011. p.86-89.

VITAL, A.; GUERRA, A. Textos para ensinar física: princípios historiográficos observados na inserção da história da ciência no ensino. **Ciência e Educação**, Bauru, v.22, n.2, p.351-370, 2016.

VITAL, A; GUERRA, A. A implementação da história da ciência no ensino de física: uma reflexão sobre as implicações do cotidiano escolar. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.19, 2017.