

SEQUÊNCIA FEDATHI E AS PERGUNTAS INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE FORMAS PROPOSICIONAIS INSERIDAS EM QUADRINHOS

FEDATHI SEQUENCE AND INVESTIGATIVE QUESTIONS FOR THE TEACHING OF PROPOSITIONAL FORMS INSERTED IN COMICS

Milínia Stephanie Nogueira Barbosa Felício¹; Daniel Brandão Menezes², Hermínio Borges Neto³

RESUMO

Seja para introduzir, aprofundar, gerar uma discussão, apresentar uma ideia, pode-se dizer que a regra para utilizar bem quadrinhos em sala de aula, é agregá-los a uma metodologia de ensino eficiente, que guie a utilização dessa ferramenta. O recurso é um meio, e precisa ser bem explorado, pois sem a devida mediação, pode não atingir os melhores resultados. Para isto, a Sequência Fedathi, utilizada neste trabalho como metodologia de ensino, procura contribuir com a mediação do professor, indicando elementos para a postura na condução de sua prática. O objetivo do trabalho, portanto, é apresentar uma alternativa, de como utilizar perguntas investigativas por meio da metodologia de ensino Sequência Fedathi para o ensino de formas proposicionais, inseridas em quadrinhos: Conjunção, Disjunção Inclusiva, Disjunção Exclusiva, Condicional, Bicondicional e Negação. Foi realizado inicialmente um estudo exploratório para identificar concepções sobre Sequência Fedathi, perguntas investigativas, quadrinhos no ensino, Lógica Matemática, e mediação docente, a fim de criar quadrinhos que representassem formas proposicionais, e desenvolver uma proposta de aula para o professor explorar com seus alunos, por meio de perguntas investigativas e Sequência Fedathi, concretizando o objetivo do trabalho. Acredita-se que esta alternativa de aula, possibilita ao professor visualizar o como fazer, trazendo maior segurança para futuras aplicações desses elementos: quadrinhos, perguntas investigativas, Lógica Matemática e Sequência Fedathi. Considera-se que as formações precisam girar em torno das ações sobre os recursos e não apenas sobre as ferramentas. Os professores precisam trabalhar

¹ Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutoranda em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Rua Waldery Uchoa, 1, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60020-110. E-mail: milinia@multimeios.ufc.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1130-6374>.

² Doutorado em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida da Universidade, 850, Alto da Brasília, Sobral, Ceará, Brasil, CEP: 62010-295. E-mail: danielbrandao@multimeios.ufc.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5930-7969>.

³ Doutorado em Matemática pelo Instituto de Matemática Pura e Avançada (IMPA). Professor da Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Rua Waldery Uchoa, 1, Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil, CEP: 60020-110. E-mail: herminio@multimeios.ufc.br.

 ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4854-6953>.



a autoformação também, a fim de estarem sempre procurando refletir sobre suas práticas, aprimorando suas ações sobre o fazer docente.

Palavras-chave: Sequência Fedathi. Lógica Matemática. Quadrinhos no ensino.

ABSTRACT

Whether to introduce, deepen, generate a discussion, present an idea, it can be said that the rule for using comics well in the classroom is to add them to the efficient teaching methodology that guides the use of this tool. The resource is a means, and needs to be well explored, because without the proper mediation, it may not achieve the best results. For this, the Sequath Fedathi, uses this work as a teaching methodology, seeks to contribute to the mediation of the teacher, elements for the definition in the conduct of his practice. The objective of the work, therefore, is to present an alternative, of how to use the investigative questions through the teaching methodology Fedathi Sequence for the teaching of propositional forms, inserted in comics: Conjunction, Inclusive Disjunction, Exclusive Disjunction, Conditional, Biconditional and Negation . An exploratory study was carried out to identify concepts about Fedathi Sequence, investigative questions, comics in teaching, Mathematical Logic, and teaching mediation, in order to create comics that represent propositional forms, and to develop a lesson proposal for the teacher to explore with his students, through investigative inquiries and Fedathi Sequence, realizing the objective of the work. It is believed that this class alternative, allows the teacher to visualize how to do it, bringing greater security for future applications certain elements: comics, investigative questions, Mathematical Logic and Fedathi Sequence. It is considered that training needs to revolve around actions on resources and not just on tools. Teachers need to work on self-training as well, in order to always try to reflect on their practices, improving their actions on teaching.

Keywords: Fedathi Sequence. Mathematical logic. Comics in teaching



Introdução

Os professores frequentemente procuram inovar suas atividades em sala de aula. Trabalhar com uma metodologia, pode trazer um grande diferencial para aprendizagem, já que advém de uma metodologia de ensino, indicar passos para o professor em sua atividade docente, norteando-o, já que muitas vezes se pretende trabalhar com recursos em sala, mas não se sabe como colocá-los em ação.

De acordo com Pereira (2016, p. 103) “A popularidade dos Quadrinhos tem suscitado entre os profissionais da educação uma possibilidade de uso na sala de aula como recurso didático” (p. 103). Portanto, é de interesse desses profissionais entender como agregá-los em sua aula.

Para Vergueiro (2016) os quadrinhos auxiliam o ensino, melhorando os desempenho dos alunos, e alguns dos motivos são que: os estudantes querem ler os quadrinhos; palavras e imagens, juntos ensinam de forma mais eficiente; existe um alto nível de informação nos quadrinhos; as possibilidades de comunicação são enriquecidas pela familiaridade com as histórias em quadrinhos; os quadrinhos auxiliam no desenvolvimento do hábito de leitura; os quadrinhos enriquecem o vocabulário dos estudantes; o caráter elíptico da linguagem quadrinhística obriga o leitor a pensar e imaginar; os quadrinhos têm um caráter globalizador; os quadrinhos podem ser utilizados em qualquer nível escolar e, sabendo das potencialidades desse recurso, é necessário uma ferramenta auxiliar que direcione a postura do professor para o efetivo trabalho.

A Sequência Fedathi, como metodologia de ensino, direciona o professor em sua postura, a fim de mediar da melhor maneira as relações entre professor, aluno e conteúdo. O trabalho foca em perguntas investigativas que podem ser utilizadas na mediação, consideradas como: principais, desafiadoras e reflexivas. Para Sousa (2015) as perguntas investigativas ou de investigação “são utilizadas como forma de desafiar, de mobilizar os alunos, de levá-los a pensar sobre o problema proposto pelo professor, para que eles possam compreendê-lo e ir à busca de uma solução” (p. 51). As perguntas principais compreendem a Tomada de Posição da sequência e as desafiadoras e reflexivas norteiam a mediação na Maturação. Para o autor “a pergunta é um elemento fundamental nessa atividade de mediação. Se a essência da Sequência Fedathi é a postura do professor, a pergunta constitui-se na essência dessa ação mediadora” (p. 44)



O raciocínio matemático é o processo usado para verificar estruturas de propriedades da matemática. Stanat e McAllister (1977) ao abordar sobre o raciocínio matemático afirmam que o objetivo é desenvolver a capacidade do aluno de discernir e construir argumentos matemáticos sólidos.

Durante o dia-a-dia há uma constante mobilização do raciocínio lógico. Estudar lógica é uma boa alternativa para aguçar o raciocínio, e é evidente que a Lógica pode ser trabalhada com situações reais dentro dos quadrinhos a fim de representar formas proposicionais. Com isto, acredita-se facilitar o processo de aprendizado dos alunos, já que por meio de ideias ingênuas, próximas do entendimento dos discentes, o conteúdo se aproxime mais dos repertórios prévios mentais.

Para a proposta apresentada, foram utilizados quadrinhos a fim de exemplificar situações cotidianas por meio dos personagens Mathilda e o Tio Fedathi. Os personagens surgiram na apresentação de uma pesquisadora do Grupo de Educação Matemática Multimeios (GEM²), do Laboratório de Pesquisa Multimeios em 2020, com o objetivo de trabalhar elementos da Lógica Matemática no contexto dos quadrinhos, formalizando a ideia neste presente trabalho.

O objetivo do trabalho, portanto, é apresentar uma alternativa em sala de aula, de como utilizar perguntas investigativas por meio da metodologia de ensino Sequência Fedathi para o ensino de formas proposicionais, inseridas em quadrinhos: Conjunção, Disjunção Inclusiva, Disjunção Exclusiva, Condicional, Bicondicional e Negação. Foi realizado inicialmente um estudo exploratório baseados nos trabalhos de Borges Neto (2018), Sousa (2015), Pereira (2016), Vergueiro (2016), Stanat e McAlisster (1977) e Freire (1996) para identificar as concepções sobre Sequência Fedathi, perguntas investigativas, quadrinhos no ensino, lógica matemática, e mediação docente a fim de criar quadrinhos que representassem formas proposicionais, e desenvolver uma proposta para o professor explorar com seus alunos, por meio de perguntas investigativas, concretizando o objetivo do trabalho. Quanto a mediação docente, Freire afirma que o professor precisa estar disposto a fazer diferente em sala de aula.

Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho- a de ensinar e não a



de transferir conhecimento. (FREIRE, 1996, p. 47)

As formações precisam indicar novas alternativas aos profissionais sobre as ações docentes, indicando caminhos. O professor precisa, também, estar disposto a modificar-se, trabalhar a autoformação, procurando alcançar um novo fazer docente.

Será abordada na primeira sessão, “Quadrinhos no ensino”, a importância e a utilização deste recurso; posteriormente, na sessão “Sequência Fedathi: formação, recursos e metodologia de ensino” o trabalho abordará a metodologia de ensino que guia a proposta de aula. E por fim, na sessão “Sequência Fedathi e o uso de perguntas investigativas para o ensino de formas proposicionais inseridas em quadrinhos” apresentar-se-á a proposta de como trabalhar em sala seguindo as concepções levantadas sobre quadrinhos, Lógica Matemática, perguntas investigativas e Sequência Fedathi, finalizando com as “Considerações finais”.

Quadrinhos no ensino

É verdade que nem sempre os quadrinhos foram vistos com bons olhos pela sociedade. Vergueiro (2016) afirma que, por algum tempo, os quadrinhos eram considerados responsáveis por prejuízos no rendimento escolar entre alunos, culpados até de certo embotamento do raciocínio lógico e outros males, considerados verdadeiros inimigos do ensino e aprendizagem, mas a realidade hoje é diferente, as HQs ultrapassaram muitas barreiras e aos poucos foram sendo inseridas em livros didáticos e sala de aulas, “[...] houve erros e exageros inevitáveis devido à inexperiência na utilização dela em ambiente didático” (VERGUEIRO, 2016, p. 20), mas sua utilização foi sendo aprimorada com a constante utilização.

No que se refere ao ensino de Matemática por meio de quadrinhos, Pereira (2016, p. 107) afirma que os quadrinhos “[...] poderão servir como uma ferramenta para minimizar dificuldades de aprendizagem e tornar a aula do professor mais atrativa”. Não se tratam de alegorias para quebrar uma rotina de aula, muito menos é uma panacéia que vai resolver os problemas de ensino, mas é um recurso auxiliar para o professor. A autora ainda sugere:

Devido à pequena quantidade de quadrinhos disponíveis que podem fazer uma relação com o ensino de Matemática, uma opção é confeccionar História em



Quadrinhos e/ou tiras direcionadas a conteúdos matemáticos específicos, levando ao professor ter mais possibilidades do seu uso em sala de aula. Uma das muitas dificuldades é encontrar pessoas que estejam envolvidas na produção de Quadrinhos e tenham o embasamento teórico do conteúdo a ser estudado. (p. 114)

Pensando na riqueza em utilizar os quadrinhos como recurso, e embora já se tenha aumentado muito a quantidade de HQs disponíveis para a área, propôs nesse trabalho a confecção de quadrinhos para o ensino de Lógica Matemática, que fossem atrelados a uma metodologia de utilização, a fim de contribuir com professores interessados em trabalhar com esse recurso.

Sequência Fedathi: formação, recursos e metodologia de ensino.

A Sequência Fedathi, vista como metodologia de ensino, foi criada por Hermínio Borges Neto na década de 90, e tem como objetivo nortear o professor em sua prática. O professor pode aliar à mediação com a Sequência Fedathi vários recursos. Deve-se levar em conta que o recurso sem a mediação adequada não será eficiente.

Borges Neto (2020)⁴ reforça a ideia que não adianta jogar uma série de artefatos para o professor em formações, se ele mantém uma mesma postura rígida em sala de aula, ou seja, não são as ferramentas que ele tem na mão, são as formas que ele trabalha com as ferramentas que podem fazer a diferença (informação verbal). Portanto, quando se pensa em trabalhar com quadrinhos, ou qualquer outro recurso, seja ele digital ou não, deve-se levar em conta o como fazer.

E ainda, Borges Neto (2020)⁵ afirma que o raciocínio é a ação realizada sobre um aparato, recursos ou ferramentas utilizadas em sala, de modo que possam funcionar. Cada professor tem sua forma de fazer um recurso funcionar para fazer “a sala de aula rodar” (informação verbal). Independente do recurso, nada funciona se não tiver uma ação sobre ele, e este deve ser o foco nas formações de professores.

O autor ainda define Gambiarra como a habilidade que se tem de pegar um saber, e utilizar em outro contexto diferente (informação verbal). Como por exemplo, ensinar geometria plana com recursos de álgebra ou sistema de equações por geometria. É

⁴ Informação fornecida por Borges Neto durante palestra realizada no 4º Webinário do Fórum de Inovação Pedagógica- FIP, 2020.

⁵ Informação fornecida por Borges Neto durante palestra realizada no 4º Webinário do Fórum de Inovação Pedagógica- FIP, 2020.



importante focar no conhecimento, e não apenas no saber. Gambiarra com saber gera o conhecimento. Se o aluno/professor é capaz de fazer gambiarra com certo saber, isto indica que adquiriu conhecimento.

A Sequência Fedathi é dividida em 4 etapas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Antes de entrar nas etapas o professor precisa sondar o *plateau*⁶ dos alunos, a fim de considerar os conhecimentos prévios.

[...] ou seja, os saberes que eles possuem, considerando também os pré-requisitos do conteúdo, isto é, as habilidades necessárias para a construção do conhecimento, a fim de poder iniciar essa nova problemática de maneira a chegar ao novo conhecimento sem grande lacuna, em relação ao que o aluno já sabe, partindo de algo comum. (FELICIO; MENEZES; BORGES NETO, 2021, p. 136).

A Tomada de Posição é a primeira etapa e faz referência ao desencadeamento da aula, é um problema, que pode ser levantado por meio de uma pergunta (pergunta principal / perguntas principais), que deverá passar por um processo de investigação para sua generalização.

A Maturação trata-se do debruçamento do aluno em torno da questão proposta. O professor deve conduzir esse processo por meio da “pedagogia mão no bolso”⁷ contribuindo com perguntas, contraexemplos, valorizando o erro, direcionando o aluno no seu raciocínio. O professor se apresenta como um pesquisador mais experiente do problema em questão. Este momento pode ser encadeado por perguntas reflexivas e desafiadoras⁸ para ajudar o aluno no processo de maturação.

A Solução compreende o momento que o aluno apresenta seus achados, comparando com a turma, observando pensamentos diferentes ou complementares ao seu. Pode-se dizer que ele continua em maturação.

⁶ Plateau, segundo a Sequência Fedathi, é o nível de conhecimento prévio ou pré-conceitos do sujeito em relação ao domínio do conteúdo. (FELICIO, MENEZES, BORGES NETO, 2021, p.136)

⁷ “[...] Como elaboração de teoria, a pedagogia ‘mão no bolso’ transcorre as fases da Sequência Fedathi, dando elementos teórico-práticos à mediação do professor na reflexão dos alunos, no intuito de que estes consigam organizar e expressar seus pressupostos, para tentar solucionar o problema proposto, organizados individualmente ou em grupo, tendo em vista o nível de dificuldade da atividade, tempo disponível e outros elementos necessários ao planejamento da sessão didática” (SANTANA, 2018, p.16).

⁸ Neste trabalho a reunião de perguntas chamadas “reflexivas” são consideradas como aquelas que fazem o aluno retornar à situação levantada para pensar e obter respostas; já a reunião de perguntas consideradas “desafiadoras”, são apontadas como aquelas que permitem, além da reflexão, um nível maior de pensamento, onde é necessária uma ação/produção para obter respostas.



Na Prova, o professor irá sistematizar o problema levantado e chegará ao contexto formal, apresentando o modelo geral, partindo sempre do que pensaram os alunos, a fim de que a sistematização não seja um hiato muito grande com o que os alunos conseguiram maturar.

Além das etapas, a sequência é guiada por concepções que agregam a mediação, a fim de que o aluno coloque a mão na massa e seja reflexivo. A pergunta é um grande aliado para esse processo de mediação.

Trabalhar com a metodologia de ensino Sequência Fedathi é modificar a postura de se trabalhar, o que exige tempo de imersão e vivência. “Não existe um botão liga/desliga a mediação com a Sequência Fedathi, pois a ideia é que o professor incorpore gradativamente a nova metodologia que irá nortear sua prática”. (FELÍCIO; MENEZES; BORGES NETO, 2020, p. 38). Com isto, mexendo na estrutura de dar aula, o professor pode melhor contribuir com o aprendizado do aluno.

Sequência Fedathi e as perguntas investigativas para o ensino de formas proposicionais inseridas em quadrinhos

Antes de apresentar os quadrinhos, o professor deve preparar os conhecimentos necessários para a abordagem, trabalhando as afirmações e as proposições, o *plateau* necessário para que os alunos acompanhem a proposta com perguntas investigativas.

Uma afirmação é uma afirmação. Uma proposição é uma asserção que é verdadeira ou falsa, mas não ambas. Se uma proposição é verdadeira, dizemos que ela tem um "valor de verdade" verdade; se uma proposição é falsa, seu valor de verdade é falso (STANAT; MCALLISTER, 1977, p. 9, tradução nossa).

O aluno, portanto, deve ser capaz de identificar quando está diante de proposições. Alguns exemplos que podem ser utilizados para esse momento inicial são: a) O Novo coronavírus foi erradicado do Brasil. b) $2+2=4$. c) O Novo Coronavírus matou muitas pessoas no Brasil. d) Estava chovendo quando o Covid-19 chegou ao Brasil. Das proposições acima, (a) é falsa, (b) e (c) são verdadeiras, (d) pode ou não ser verdadeira; não é possível determinar seu valor de verdade. No entanto, é uma proposição já que podemos assumir a asserção como verdadeira ou falsa. Agora nas opções: (e) Você já tomou a vacina? (f) Compre álcool 70%. g) $x+y>3$. Percebe-se que os exemplos (e) e (f)



não são afirmações, portanto, não são proposições. Em (g) embora seja uma afirmação, seu valor de verdade tem uma dependência de x e y , portanto, não é proposição também.

Após o trato com proposições, o próximo passo é inserir as variáveis proposicionais, que assim como as proposições podem ser combinadas para formar novas asserções por meio de operadores ou conectivos lógicos.

A principal distinção entre proposições e formas proposicionais é que cada proposição baseia-se em um valor de verdade, enquanto um forma proposicional é uma expressão cujo valor de verdade não pode ser determinado até que as proposições sejam substituídas por suas variáveis proposicionais. Quando um operador lógico é usado para construir uma nova proposição a partir das antigas, o valor de verdade da nova proposição depende do operador lógico e os valores de verdade das proposições originais. (STANAT; MCALLISTER, 1977, p. 10, tradução nossa).

Parte-se inicialmente de afirmações e proposições para fazer o fechamento da aula nas tabelas-verdade e definições das formas proposicionais.

A tabela-verdade de um operador lógico especifica como o valor verdade de uma proposição usando aquele operador é determinado pelos valores verdade dos operandos. Uma tabela-verdade lista todas as combinações possíveis de valores verdade dos operandos. (STANAT; MCALLISTER, 1977, p. 10, tradução nossa).

Considera-se as proposições como os operandos. Dessa forma, diante todas as combinações possíveis, encontra-se ao final um modelo geral. A Sequência Fedathi procura trabalhar com modelos generalizáveis, justificando os problemas tratados no trabalho.

Para a exploração dos casos, serão apresentadas perguntas investigativas. Chamar-se-ão perguntas principais, aquelas que indicarão a etapa Tomada de Posição e perguntas reflexivas e desafiadoras, as que contribuirão com a etapa de Maturação, debruçamento do aluno diante o problema, a fim de explorar a situação, formalizando na Prova o conteúdo que se quer ensinar, por meio da tabelas-verdade, apresentando o modelo geral. É importante para a sequência, que os alunos apresentem na etapa de Solução, seus achados, procurando sistematizar seus processos de maturação antes da etapa Prova.

Serão apresentados seis casos nas Figuras (1, 2, 3, 4, 5 e 6), onde é possível ver o encadeamento da história a ser trabalhada e a especificidade do caso tratado no título da figura. Cada caso será iniciado por uma figura e perguntas principais de modo que no



decorrer das perguntas investigativas, o aluno seja capaz de definir a Conjunção, a Disjunção Inclusiva, a Disjunção Exclusiva, a Condicional, a Bicondicional e a Negação, objetivo das situações apresentadas.

O primeiro será argumentado com mais afinco, limitando-se a indicar perguntas investigativas nos demais casos, para a exploração do professor em sala de aula. Vale ressaltar que outras perguntas investigativas, ou outro caráter de perguntas, podem ser utilizadas para contribuir na maturação do aluno diante o problema. Como por exemplo, uma pergunta estimuladora: “Você está conseguindo?”

Figura 1 – Início da história. Um caso de Conjunção

Mathilda foi passar uma temporada na casa de seu tio Fedathi. Mathilda e seu tio conversam constantemente na sala, enquanto alguns questionamentos vão surgindo. Nesta tarde Fedathi chegou com uma promessa!



Fonte: Elaborado pelos autores.

Perguntas Principais: Existe um operador lógico envolvendo proposições nessa situação. O que determina esse operador lógico? Quando o valor lógico dessa forma proposicional é verdade? Do que se trata a Conjunção?

Perguntas Reflexivas: 1) Quais são as proposições na fala do Tio Fedathi?

2) Em que caso a promessa do tio Fedathi foi cumprida?

- a) O tio deu a bicicleta e não deu o celular.
- b) O tio não deu a bicicleta e não deu o celular.
- c) O tio não deu a bicicleta e deu o celular.
- d) O tio deu a bicicleta e deu o celular.

O aluno se coloca na situação e é esperado que compreenda que a promessa só será cumprida caso os dois presentes forem dados a Mathilda: letra d. Parte-se, portanto, de uma ideia ingênua, que está no repertório do aluno. O aluno consegue compreender



que há quebra de promessa caso um dos objetos não seja dado a Mathilda. 3) Qual o conectivo das proposições? Com esta pergunta o aluno identifica o conectivo “e”.

Perguntas desafiadoras: O que podemos concluir do conectivo? É possível criar um modelo para esses resultados? Como?

Neste momento é possível que o professor indique aos alunos variáveis proposicionais:

P: Você ganhará uma bicicleta;

Q: Você ganhará um celular.

A ideia, portanto, é que fazer com que o aluno construa uma tabela, considerando V para quando o presente foi dado e F para quando o presente não foi dado, apresentando os resultados V e F para promessa cumprida e promessa não cumprida, respectivamente.

Daí é possível encontrar a tabela-verdade da conjunção, que possivelmente no momento de Solução dos alunos, poderá ainda não estar definida por variáveis proposicionais, cabendo ao professor encaminhar para isto, finalizando com a sistematização do conteúdo, apresentando a Prova.

Daí encontra-se a prova: “A tabela verdade define $P \wedge Q$ como verdadeira se, e somente se, P e Q forem verdadeiras (STANAT; MCALLISTER, 1977, p. 11, tradução nossa)”. Chama-se conjunção de duas proposições p e q a proposição representada por “P e Q”, cujo valor lógico é verdade (V) quando as proposições P e Q são ambas verdadeiras e falsidade (F) nos demais casos.

Figura 2 – Um caso de Disjunção Inclusiva



Fonte: Elaborado pelos autores.



Perguntas Principais: Existe um operador lógico envolvendo proposições nessa situação. O que determina esse operador lógico? Quando o valor lógico dessa forma proposicional é verdade? Do que se trata a Disjunção Inclusiva?

Perguntas Reflexivas: 1) Quais são as proposições na fala do Tio Fedathi? 2) O que é necessário fazer para ganhar o prêmio e em que caso ela não ganhará o prêmio? 3) Qual o conectivo entre elas?

Perguntas Desafiadoras: O que podemos concluir do conectivo? É possível criar um modelo para esses resultados como foi construído no caso anterior? Como?

Figura 3 – Um caso de Disjunção Exclusiva.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Perguntas Principais: Existe um operador lógico envolvendo proposições nessa situação. O que determina esse operador lógico? Quando o valor lógico dessa forma proposicional é verdade? Do que se trata a Disjunção Exclusiva?

Perguntas reflexivas: 1) Quais são as proposições na fala do Tio Fedathi? 2) Qual o conectivo das proposições? Tem o mesmo sentido do caso anterior? 3) As proposições “Você será vacinada no final de 2021”, “Você será vacinada no começo de 2022” podem ser ambas verdadeiras? 4) Voltando ao caso anterior, como posso modificar a estrutura da fala do tio Fedathi para tornar um caso de disjunção exclusiva? Ou seja, como o tio poderia falar de modo que apenas um presente fosse prometido?

Perguntas desafiadoras: O que podemos concluir do conectivo? É possível criar um modelo para esses resultados como foi construído no caso anterior? Como?



Figura 4 – Um caso de Condicional.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Perguntas principais: Existe um operador lógico envolvendo proposições nessa situação. O que determina esse operador lógico? Quando o valor lógico dessa forma proposicional é verdade? Do que se trata a Condicional?

Perguntas reflexivas: 1) Quais são as proposições na fala do Tio Fedathi? 2) Qual o conectivo das proposições? 3) Pensando nas proposições e seus valores lógicos qual a única maneira desta proposição está incorreta?

Perguntas desafiadoras: O que podemos concluir do conectivo? É possível criar um modelo para esses resultados como foi construído no caso anterior? Como?

Observação: Para este caso, deve-se salientar que na “linguagem das proposições, a premissa de uma implicação não precisa estar relacionada à conclusão de maneira substantiva. Este ponto pode ser desafiador e deve ser reforçado com exemplos (STANAT; MCALLISTER, 1977, p.12, tradução nossa)”. Se P representa “As vacinas estão disponíveis para todos no Brasil” e Q “O símbolo da Lacoste é um Jacaré”, então $P \Rightarrow Q$ fica: Se as vacinas estão disponíveis para todos no Brasil, então o símbolo da Lacoste não é um jacaré. Embora nenhuma relação causal ou inerente seja mantida entre a vacinação e o mascote da marca, a implicação $P \Rightarrow Q$ é verdadeira, uma vez que a premissa é falsa e a conclusão é verdadeira.



Figura 5 – Um caso de Bicondicional.

Tio Fedathi gosta de desafiar e fazer algumas perguntas aleatórias, mas é muito apegado a Mathilda e a garota se preocupa bastante com ele. São comuns demonstrações de afeto entre eles.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Perguntas principais: Existe um operador lógico envolvendo proposições nessa situação. O que determina esse operador lógico? Quando o valor lógico dessa forma proposicional é verdade? Do que se trata a Bicondicional?

Perguntas reflexivas: 1) Quais são as proposições na fala do Tio Fedathi? 2) Qual o conectivo das proposições? 3) Quais dessas seguintes frases não indicam o mesmo sentido da proposição falada pelo tio?

- “Eu fico feliz somente se você sorri e você sorri somente se eu fico feliz”.
- “Se eu fico feliz, então você sorri e se você sorri, então eu fico feliz”.
- Se você sorri, eu fico feliz.

Perguntas desafiadoras: O que podemos concluir do conectivo? É possível criar um modelo para esses resultados como foi construído no caso anterior? Como?

Figura 6 – Final da história. Um caso de Negação

Muita conversa durante a tarde, mas tio Fedathi percebeu que Mathilda não fez nenhuma das tarefas, então resolveu dar uma lição na menina!



Fonte: Elaborado pelos autores.



Perguntas principais: Quando o tio diz “Você está de castigo”. É uma proposição? Por quê? Quando o valor lógico dessa forma proposicional é verdade? Do que se trata a Negação?

Perguntas reflexivas: Mathilda não acredita no que acabou de ouvir e seu subconsciente negou a mensagem dita pelo seu tio. O que ela não pode ter ouvido de seu tio?

- a) Você não está de castigo.
- b) Não é verdade que você está de castigo.
- c) É falso que você está de castigo.
- d) De castigo você está.

Perguntas desafiadoras: Se a proposição “Você está de castigo” é verdadeira, qual seria a falsa? Construa a tabela-verdade!

Ao final, o professor pode apresentar sentenças para que o aluno consiga identificar os operadores lógicos ou até mesmo pedir que criem sentenças, por meio de quadrinhos em branco, construindo sua própria história, identificando as formas proposicionais construídas.

Considerações Finais

Os casos apresentados por meio de história em quadrinhos propuseram uma sequência de perguntas investigativas a fim de contribuir com o processo de mediação do professor, que a partir de uma situação contextualizada, de possível interesse dos alunos, pretenderam fornecer a sistematização dos conceitos de formas proposicionais apresentadas, podendo ser utilizado por professores que planejem trabalhar com lógica matemática, quadrinhos, perguntas investigativas ou Sequência Fedathi, atendendo ao objetivo do trabalho.

A proposta não procurou compreender todo o trabalho de mediação da Sequência Fedathi, já que outros tipos de perguntas foram deixados de lado, focando principalmente naquelas a serem exploradas na fase de Tomada de Posição e Maturação. Também não teve como objetivo suscitar as possíveis perguntas dos alunos, que compreendem também o processo investigativo, o que redireciona a outras perguntas investigativas do professor. É evidente, que dependendo da turma, mais/menos perguntas podem ser elaboradoras, além de um maior/menor tempo de mediação para a exploração dos casos.



Deve-se reforçar que o trabalho não indicou um único caminho a ser seguido, mas uma possibilidade de investigação em sala, acreditando na possibilidade de contribuir com professores que pretendam usar o recurso de quadrinhos em sala de aula, apresentando um produto norteado por perguntas investigativas, atrelado a uma metodologia de trabalho, a Sequência Fedathi, que objetiva fazer do aluno um construtor de seu conhecimento.

Inicialmente acreditava-se que a Gambiarra estivesse presente no trabalho na utilização do ensino de lógica com quadrinhos por meio da Sequência Fedathi, mas a partir da experiência com o desenvolvimento do estudo, foi possível compreender que se trata de uma forma diferente de apresentar o conteúdo, aliando saber e recursos, ou seja, existe uma manipulação do saber, mas não se trata de um caso de gambiarra, já que não se levou um conhecimento de um contexto para o outro.

Vale-se ressaltar, que as formações de professores precisam explorar a ação dos docentes em relação aos recursos, ou seja, nortear o trabalho com uma metodologia atrelada que direcione sua prática. Indica-se no trabalho a Sequência Fedathi, tanto para investigação em sala de aula, como investigação da prática, e formação docente.

Referências

FELÍCIO, M. S. N. B; MENEZES, D. B; BORGES NETO, H. Formação Fedathi Generalizável: Metodologia de Formação de Professores, **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, Fortaleza, v. 7, n. 19, p. 24-40, abr. 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/2906>. Acesso em 16 abr. 2021.

FELÍCIO, M. S. N. B; MENEZES, D. B; BORGES NETO, H. Sequência Fedathi para mudança de prática: estudo de caso de uma experiência com o teatro científico, **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 64, p. 132-150, mar. 2021. Disponível em: <https://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/50751/37049>. Acesso em 16 abr. 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

PEREIRA, A.C.C. As diversas facetas dos quadrinhos no ensino de matemática. *In*: PEREIRA, A.C.C; ALCÂNTRA, C.S. (Org.). **História em Quadrinhos: Interdisciplinaridade e educação**. São Paulo: Editora Reflexão, 2016.p. 103-134.



SANTANA, A.C.S. MÃO NO BOLSO: postura, metodologia ou pedagogia? *In:* BORGES NETO, H. (Org.) **Sequência Fedathi: Fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018.

SOUSA, F. E. E. **A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi**. 258f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza (CE), 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/14363>. Acesso em 16 abr. 2021.

STANAT, D. F.; MCALLISTER, D. F. **Discrete mathematics in computer science**. Prentice Hall, 1977.

VERGUEIRO, W. Uso das HQs no ensino: *In:* BARBOSA, A. *et al.* (Org.). **Como usar histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2016. p.7-29.

Recebido em: 07 / 03 / 2021

Aprovado em: 19 / 04 / 2021