

## El software IRaMuTeQ em investigación cualitativa: uma revisão sistemática em el ámbito de la educación matemática

**Luiz Otavio Rodrigues Mendes**

[mendesluizotavio@hotmail.com](mailto:mendesluizotavio@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-3160-8532>

*Universidade Estadual de Maringá (UEM)*  
Maringá, Brasil.

**Marcelo Carlos de Proença**

[mcproenca@uem.br](mailto:mcproenca@uem.br)

<https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>

*Universidade Estadual de Maringá (UEM)*  
Maringá, Brasil.

**Ana Lucia Pereira**

[ana.lucia.pereira.173@gmail.com](mailto:ana.lucia.pereira.173@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-0970-260X>

*Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)*  
Ponta Grossa, Brasil.

**Recibido:** 12/12/2021 **Aceptado:** 10/03/2022

### Resumen

El uso de software estadístico en el proceso de análisis cualitativo ha sido cada vez más prometedor, a medida que aumenta el volumen de datos. Una posibilidad es IRaMuTeQ. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo analizar el uso de este software en la investigación cualitativa en el campo de la Educación Matemática. Mediante el desarrollo de una revisión sistemática, se consideraron de interés para la investigación 27 trabajos. A partir de un análisis cualitativo, fue posible observar que los análisis desarrollados por IRaMuTeQ, tales como Similitud, Clasificación Jerárquica Descendente, Análisis Factorial de Correspondencia, Prototípico y nubes de palabras, han sido utilizados con técnicas/metodologías relevantes en el campo de la Educación Matemática, como Contenido. Análisis, Análisis Textual Discursivo y con la teoría de las Representaciones Sociales. Sin embargo, encontramos estudios que no cumplieron con los parámetros estadísticos mínimos y no desarrollaron un análisis cualitativo de las técnicas cuantitativas realizadas por el software, mostrando así poco aprovechamiento del potencial de IRaMuTeQ.

**Palabras clave:** Análisis cuantitativo. Investigación lexicométrica. Subutilización.

## **O software IRaMuTeQ na pesquisa qualitativa: uma revisão no campo da Educação Matemática**

### **Resumo**

A utilização de *softwares* estatísticos no processo de análises qualitativas tem sido cada vez mais promissora, à medida que o volume de dados aumenta. Uma possibilidade é o IRaMuTeQ. Assim, este estudo tem como objetivo analisar a utilização deste *software* nas pesquisas qualitativas no campo da Educação Matemática. Por meio do desenvolvimento de uma revisão sistemática, 27 trabalhos foram considerados de interesse da pesquisa. A partir de uma análise qualitativa, foi possível observar que análises desenvolvidas pelo IRaMuTeQ, como a de Similitude, Classificação Hierárquica Descendente, Análise Fatorial de Correspondência, Prototípica e nuvens de palavras, vêm sendo utilizadas com técnicas/metodologias pertinentes no campo da Educação Matemática, como Análise de Conteúdo, Análise Textual Discursiva e com a teoria das Representações Sociais. No entanto, encontramos estudos que não cumpriam os parâmetros estatísticos mínimos e não desenvolviam uma análise qualitativa das técnicas quantitativas realizadas pelo *software*, mostrando, assim, pouco aproveitamento das potencialidades do IRaMuTeQ.

**Palavras-chave:** Análise Quantitativa. Pesquisa lexicométrica. Subutilização.

## **The IRaMuTeQ software in qualitative research: a systematic review in the field of Mathematics Education**

### **Abstract**

The use of statistical software in the process of qualitative analysis has been increasingly promising, as the volume of data increases. One possibility is IRaMuTeQ. Thus, this study aims to analyze the use of this software in qualitative research in the field of Mathematics Education. Through the development of a systematic review, 27 works were considered of interest to research. From a qualitative analysis, it was possible to observe that analyzes developed by IRaMuTeQ, such as Similitude, Descending Hierarchical Classification, Correspondence Factor Analysis, Prototypical and word clouds, have been used with relevant techniques/methodologies in the field of Mathematics Education, as Content Analysis, Discursive Textual Analysis and with the theory of Social Representations. However, we found studies that did not meet the minimum statistical parameters and did not develop a qualitative analysis of the quantitative techniques performed by the software, thus showing little use of the potential of IRaMuTeQ.

**Keywords:** Quantitative Analysis. Lexicometric research. Underutilization.

### **Introdução**

Os estudos no campo da Educação Matemática apresentam predominância de análises na perspectiva qualitativa, seguida das análises baseadas na forma quantitativa (Bicudo, 2012). Estas pesquisas são feitas de forma manual sob o olhar crítico do pesquisador, pois se desenvolvem em uma forma natural, sendo ricas em dados (Ludke & André, 1986). Porém, com

o desenvolvimento de estudos em maior escala e com grande número de participantes, a análise dos dados tem-se tornado um processo difícil devido a muitas variáveis envolvidas e a um grande volume de material (Mozzato, Grzybovski & Teixeira, 2016).

Nesse sentido, é recomendado a utilização de *softwares* que auxiliem no processo da contagem de palavras, cálculo de médias, construção de categorias, separação por temáticas, entre outros (Bardin, 2016; Lage, 2011). São muitas as possibilidades disponíveis no mercado, como os *softwares* NVIVO, MAXQDA, Alceste, Atlas.ti e IRaMuTeQ (Paula, Viali & Guimarães, 2016). Exceto o IRaMuTeQ, todos os outros são pagos. Estes até possuem versões de demonstração, como no caso do NVIVO, em que você pode desenvolver 7 análises ou trabalhar com 75 variáveis. Com tais valores é possível realizar um estudo muito pequeno ou, conforme destacam os proprietários do *software*, para que seja possível aprender a mexer. Caso contrário, para utilizar sem limites esses *softwares*, é necessário pagar a licença, o que pode ter custos muito altos, inviabilizando o uso por muitos pesquisadores em seus estudos.

Dentre esses *softwares*, o *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* – IRaMuTeQ tem sido uma opção de uso pelos pesquisadores no campo da Educação Matemática. Com ênfase, o Google Trends destaca que o país em que a palavra IRaMuTeQ é mais pesquisada no mundo é o Brasil<sup>1</sup>, o que sugere sua ampla utilização.

O IRaMuTeQ possibilita o desenvolvimento de técnicas de análise quantitativas, tais como a Análise de Similitude, Classificação Hierárquica Descendente, Análise Fatorial de Correspondência, Análise Prototípica, nuvens de palavras e frequência relativa. Esses processos analíticos estão sendo utilizados associados às técnicas de análise qualitativas, como a Análise de Conteúdo (Klant & Santos, 2021), Análise Textual Discursiva (Martins *et al.*, 2019) e como auxílio as análises desenvolvidas na perspectiva da teoria das Representações Sociais de Vergès (1992).

Em específico, Souza *et al.*, (2018) destacam que o *software* IRaMuTeQ tem grandes potencialidades ao ser empregado em pesquisas qualitativas. Camargo e Justo (2013) comentam que seu uso em análises textuais agiliza a pesquisa. Tais resultados vão ao encontro da problemática inicial referente à dificuldade de se trabalhar com um grande volume de dados.

No entanto, a respeito da sua utilização em outros campos de estudo, Sousa *et al.*, (2020) desenvolveram uma pesquisa na área da enfermagem com objetivo de analisar os procedimentos

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/explore?q=iramuteq>. Acesso em: 18 nov. 2021.

de análises de pesquisas qualitativas feitas com métodos estatísticos provenientes da base que constitui o *software* IRaMuTeQ. Os autores encontraram 38 trabalhos que utilizaram as técnicas de análise da Classificação Hierárquica Descendente – CHD, análise de Similitude e Análise Fatorial de Correspondência – AFC. Os autores concluíram que há uma subutilização dos recursos das técnicas do IRaMuTeQ, limitando a compreensão mais ampla do fenômeno estudado.

Na mesma linha de pensamento, Santos *et al.*, (2017) analisaram a perspectiva metodológica utilizada em trabalhos da área de saúde pautada com o uso do IRaMuTeQ. Um total de 54 estudos foi encontrado. Santos *et al.* (2017) identificaram inconsistências nos estudos em relação à fundamentação dos trabalhos, além de considerarem importante a necessidade da devida compreensão sobre o mecanismo de análise obtido pelo *software* para cumprir seu auxílio ao tratamento dos dados.

Ao considerarmos o IRaMuTeQ como possibilidade de visualização dos dados, de forma a favorecer a sua interpretação pelo pesquisador no processo analítico qualitativo, questionamos: a) Há a utilização síncrona com outros procedimentos de análise qualitativa como, por exemplo, a Análise de Conteúdo e a Análise Textual Discursiva – que são bem utilizadas nas pesquisas da Educação Matemática? b) Quais técnicas de análise do IRaMuTeQ vêm sendo abordadas neste campo? c) Que possibilidades de utilização das técnicas de análise do *software* IRaMuTeQ são apresentadas nas pesquisas qualitativas que vêm sendo desenvolvidas no campo da Educação Matemática?

A fim de buscar subsídios a estas perguntas, este trabalho tem como objetivo analisar a utilização do *software* IRaMuTeQ nas pesquisas qualitativas no campo da Educação Matemática. Para tanto, realizou-se uma revisão sistemática em bases de dados que dão acesso aos estudos científicos que utilizaram o *software* como instrumento em sua análise.

Como opção de escrita, após esta introdução, na segunda seção discutimos a respeito do mecanismo de análise do IRaMuTeQ. Posteriormente, refletimos sobre sua utilização em pesquisas qualitativas. Na quarta seção, os procedimentos metodológicos de como a revisão sistemática foi realizada são apresentados. Por fim, na quinta e sexta seções, a análise dos dados e as considerações finais são apresentadas, respectivamente.

## **Mecanismos de funcionamento do IRaMuTeQ**

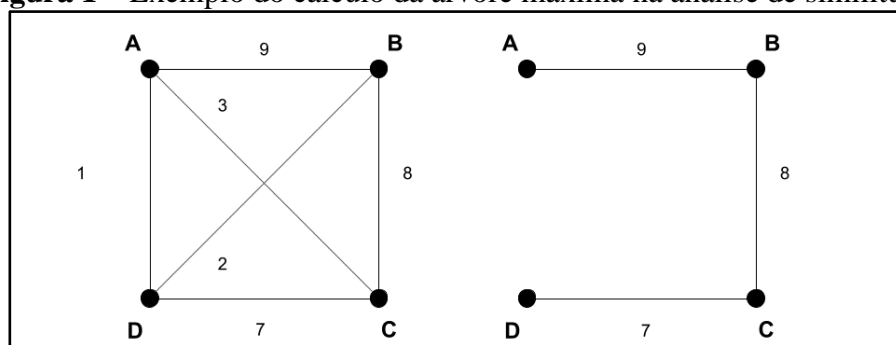
O *software* IRaMuTeQ foi construído por Pierre Ratinaud e Pascal Marchand, de forma a possibilitar a realização de análises. A resposta estatística das análises possíveis no IRaMuTeQ não se traduz somente a apresentar a palavra, mas a toda a resposta do indivíduo que possa vir de uma questão aberta, textos, entre outros. Desta forma, faz-se pertinente compreender como ocorre o mecanismo do IRaMuTeQ. Para tanto, discutimos a respeito das suas principais possibilidades de uso, baseados nas seguintes técnicas: a Análise de Similitude, a Classificação Hierárquica Descendente, a Análise Fatorial de Correspondência, a nuvem de palavras e a análise Prototípica.

## **Mecanismos de funcionamento da Análise de Similitude**

A Análise de Similitude ou análise de semelhanças foi inventada por Claud Flament na década de 60 e aprimorada posteriormente na década de 70 por Alain Degenne e Pierre Vergès, de modo a utilizar em conjunto a teoria de grafos. Essa técnica permite “representar graficamente a estrutura de um *corpus*, distinguindo também as partes comuns e as especificidades de variáveis codificadas” (Marchand & Ratinaud, 2012, p. 687). Bouriche (2005) destaca que se baseia na associação e que seu uso é mais apropriado à teoria das representações sociais, tal qual o método foi criado. “No entanto, a análise de similitude não se reduz ao estudo das representações sociais: é um método geral de análise de dados” (Bouriche, 2005, p. 68).

Seu objetivo se constitui por meio da elaboração de uma árvore máxima, de forma a estudar as proximidades e relações entre os elementos de um conjunto (Marchand & Ratinaud, 2012). Na Figura 1, é possível compreender como se dá o processo de análise de similitude de forma a construir a árvore máxima.

**Figura 1** – Exemplo do cálculo da árvore máxima na análise de similitude



Fonte: adaptado de Marchand & Ratinaud (2012, p. 688)

Na primeira figura à esquerda, é possível perceber todas as ligações possíveis de serem feitas, de modo a ligar os pontos ABCD. Já no gráfico à direita, o processo de construção da árvore máxima é executado, considerando a ligação mais simples, mas levando em consideração os maiores valores, os mais fortes. Em específico, é considerado o “clique” ABCA e, assim, eliminado o elo mais fraco CA. Após, é realizado o “clique” BCDB e então eliminado o elo mais fraco BD. Continua-se o processo para os demais cliques possíveis (Marchand & Ratinaud, 2012). No *software*, tais valores representam quantas vezes um ponto (palavra) está ligado ao outro, ou seja, são contabilizados pelo próprio IRaMuTeQ pela frequência relativa em que apareceu ou foi evocado.

As contribuições do uso desta análise estão no fato de que o analista tem o controle sobre todo o processo e trabalha com associações locais sem interferências de valores baixos na análise, ou seja, trabalha com os valores mais fortes (Bouriche, 2005). Quanto às limitações, estão relacionadas à não detecção de sinônimos, ou seja, o respondente pode ter várias compreensões sobre um determinado termo e associá-lo ou não (Bouriche, 2005).

Neste sentido, em uma análise de similitude, deve-se levar em conta a frequência de repetição de uma palavra e o número de ligações entre uma palavra e outra, caracterizando, assim, a sua força de ligação (Marchand & Ratinaud, 2012). O IRaMuTeQ possibilita apresentar no gráfico tais valores, bem como os *halos* que se constituem por conjuntos coloridos que agrupam as palavras que têm maior relação, ficando a cargo do pesquisador escolher utilizá-los ou não.

No entanto, para uma análise qualitativa, é importante destacar que a apresentação do gráfico de similitude contribui para análise, mas esta, depende do olhar do pesquisador, a partir das lentes teóricas que fundamentam o seu estudo. O pesquisador deve proceder com a

interpretação do significado do que as palavras e suas respectivas ligações representam. Recomenda-se voltar ao *corpus* original de dados para uma compreensão do todo em relação ao que está mais significativo no gráfico de similitude.

### **Mecanismos de funcionamento da Análise de Classificação Hierárquica Descendente**

O processo de análise de Classificação Hierárquica Descendente foi construído pelo matemático francês Jean-Paul Benzécri em 1960. Posteriormente, foi projetado em um *software* denominado Alceste por Max Reinert (Delavigne, 2003). Atualmente, esse mesmo processo está presente no IRaMuTeQ.

O processo constitui-se na análise do que se chama de Segmento de Texto de forma a contrastar as palavras presentes nestes por métodos estatísticos. “Em outras palavras, ele conecta o contexto que tem palavras comuns” (Delavigne, 2003, p. 2, tradução nossa). Mais especificamente, Reinert (2003, p. 405) considera que o método da Classificação Hierárquica Descendente consiste em “[...] classificar os segmentos de texto de acordo com uma qualidade interna desses textos”.

Para a execução desse processo de construção dos Segmentos Texto, dois caminhos são tomados. O primeiro é por meio da separação do Texto. Isso ocorre quando o pesquisador faz esse trabalho e separa o Texto em fragmentos do texto, ou seja, as Unidades de Contexto, sobre uma mesma temática para inserir no *software*, por exemplo: resumos de artigos, respostas de uma pergunta etc. Para uma melhor compreensão, a resposta de um participante seria considerada um Texto, um parágrafo desta resposta seria uma Unidade de Contexto, e uma frase, o Segmento de Texto.

O segundo processo é por meio da segmentação própria do IRaMuTeQ. O *software* divide o Texto sucessivamente e extrai classes de palavras representativas por meio de uma distribuição estatística do vocabulário presente nos Textos, ou seja, o IRaMuTeQ localiza o vocabulário nas diferentes Unidades de Contexto e as relaciona.

Esse processo é baseado no número das palavras mais coocorrentes e no dicionário presente no *software* que faz o processo de lematização, ou seja, considerar as diferentes palavras que pertencem à mesma família morfológica. Por exemplo: em relação à palavra estudar (palavra principal), o *software* considera com mesma lematização as palavras estudei,

estudarei, estudamos, estudo etc. Cabe ressaltar que esta opção de lematização pode ser escolhida pelo pesquisador.

Desta forma, a distância entre duas Unidades de Contexto permite “avaliar e representar a proximidade ou distância entre dois ou mais segmentos de textos, segundo vários parâmetros (dos quais o mais familiar e o mais frequentemente estudado é o seu léxico)” (Mellet *et al.*, 2009, p. 107). Desta maneira, é possível avaliar as palavras presentes em dois ou mais textos, de modo que quanto mais sejam comuns, mais próximas estarão e vice-versa.

A partir desse processo, uma tabela é construída, de modo que as Unidades de Contexto são colocadas nas linhas e as palavras principais, nas colunas. Reinert (1983, p. 472) destaca que essa construção dos Segmentos de Texto geralmente acompanha a segmentação natural, ou seja, orações, frases e parágrafos. A partir do cruzamento dessas informações, o IRaMuTeQ forma classes com base no reagrupamento das unidades de significado que contêm as mesmas palavras do resultado obtido no cruzamento dos dados. No final, o *software* destaca as palavras que são mais associadas a uma classe e sua significância em relação ao *corpus*. Estas classes são então hierarquizadas (Delavigne, 2003).

Reinert (1990) considera duas formas como as mais significativas para interpretar os dados. A primeira consiste em analisar as palavras mais significativas, ou seja, as que possuem o valor do qui-quadrado maior que 3,94 ( $\chi^2 > 3,94$ ), além de que para os p-valores, o  $p > 0,05$  é considerado não significativo; o p-valor variando de 0,001 a 0,01 é muito significativo; e o  $p < 0,001$  é extremamente significativo (Souza *et al.*, 2018). O teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) permite verificar se uma palavra tem uma associação forte ou fraca com a classe à qual pertence (Delavigne, 2003). Basicamente, o teste do qui-quadrado avalia duas variáveis categóricas e, assim, o IRaMuTeQ destaca as palavras mais representativas.

A segunda consiste em analisar os Segmentos de Textos, ou seja, as frases advindas das palavras que formaram as classes. Reinert (2003, p. 405, tradução nossa) aponta que “interpretar é encontrar um ajuste que por si só não prova nada, exceto que permita uma apreciação concreta do que está bem entre o que o intérprete diz e o que a análise mostra”. Para sua profícua execução, basicamente o *software* necessita que os seus textos tenham certa coerência e que os dados sejam significativamente grandes, por exemplo, mais de 20 páginas de texto (Delavigne, 2003).



## **Mecanismos de funcionamento da Análise Fatorial de Correspondência**

A Análise de Correspondência foi desenvolvida por Hermann Hirschfield em 1935, quando propôs uma “correlação” entre colunas e linhas em uma tabela. Somente na década de 70, o grupo francês liderado por Jean-Paul Benzécri cunhou o termo Análise Fatorial de Correspondência. Sua utilização constitui-se de dados categóricos, de forma a poder analisar a associação entre linhas e colunas (Callegari-Jacques, 1991). “Este método torna possível contabilizar graficamente a proximidade entre indivíduos que têm o mesmo perfil de vocabulário por um lado e entre as palavras utilizadas pelos mesmos indivíduos, por outro lado” (Six, 2019, p. 3).

Para sua realização, em um primeiro momento, é necessário dividir o valor de cada célula pelo valor total da soma de todas as células da tabela, bem como os valores marginais, correspondentes à soma das linhas e das colunas. Após, divide-se o valor de cada célula-linha pelo valor de sua marginal para encontrar o perfil da linha, sendo estes utilizados como coordenadas para desenhar os diagramas.

Além disso, há também o centro de gravidade que corresponde à soma dos valores de cada célula-coluna. “A variabilidade dos pontos em relação ao centro de gravidade é dada pela inércia, que é a soma das distâncias, ao quadrado, de cada ponto em relação ao centro, ponderado pela massa do ponto” (Callegari-Jacques, 1991, p. 5). Assim, a AFC pode ser entendida como uma forma para identificar um subespaço ao longo do qual a inércia é máxima. Esse processo é feito pela decomposição da inércia por meio de autovalores que fornecem eixos ortogonais entre si, ou seja, um plano dimensional sem perda substancial da informação (Callegari-Jacques, 1991).

Um ponto importante diz respeito quanto à interpretação do gráfico da AFC formado, de modo que, segundo Callegari-Jacques (1991), deve-se levar em consideração que:

- (1) A origem do gráfico representa o centro de gravidade de linhas e colunas, isto é, ele representa a população “média” [...]
- (2) Quanto mais afastado do centro está um ponto, mais ele se desvia da “média” [...]
- (3) Se dois pontos-linhas estão próximos, são semelhantes quanto à variável representada nas colunas (Callegari-Jacques, 1991, p. 11).

Além disso, o autor destaca também que se um ponto está próximo à origem ele será muito semelhante à média geral. Outrossim, faz-se pertinente interpretar a posição de uma nuvem de pontos em relação às outras nuvens de pontos.

### **Mecanismos de funcionamento da Nuvem de Palavras**

A nuvem de palavras consiste na realização da verificação de coocorrência de palavras advindas de um ou mais textos, de respostas distintas, entre outros. Após sua verificação, o IRaMuTeQ possibilita gerar um gráfico em que as palavras ficam colocadas na horizontal e na vertical de forma aleatória, mas levando em consideração que as mais coocorrentes ficam no meio e têm o tamanho de sua letra aumentado, conforme a proporção que representam do todo. De outra maneira, as palavras que mais aparecem são apresentadas maiores no centro e as que menos aparecem, são apresentadas, ainda que legíveis, nas extremidades em um tamanho menor. Sua associação em análises tem sido variada, tanto em pesquisas qualitativas (Kami *et al.*, 2016) quanto em sua aplicação com a análise de conteúdo (Vilela, Ribeiro & Batista, 2020).

### **Mecanismos de funcionamento da análise prototípica**

Consiste em um processo analítico que foi desenvolvido por Vergès (1992), de forma a avaliar a evocação de palavras por meio da teoria das representações sociais. Com ênfase, o processo ocorre em duas fases. A primeira – análise prototípica – consiste no cálculo de frequências e na ordenação conforme a palavra é evocada. A segunda, consiste na formulação de categorias por meio das frequências das palavras evocadas, composições e coocorrências (Wachelke & Wolter, 2011).

Sua utilização tem sido bastante discutida na área da saúde, devido à facilidade de obtenção de dados que são pouco estruturados, uma vez que as pesquisas desenvolvidas nesta perspectiva geralmente pedem de 3 a 5 respostas dos participantes. Flament & Rouquette (2003) destacam que a importância do seu processo de análise está ligada a quanto mais a pessoa lembra de uma palavra, maior será a sua representatividade.

Para sua realização é necessário identificar a Ordem Média de Evocação (OME) juntamente com a frequência, que ajudam a construir o quadro de quatro casas (ou quatro quadrantes) e a identificar os elementos do núcleo central e da periferia. Assim, a frequência é obtida pelo número de palavras total. O cálculo da OME obtém-se do somatório do número de

vezes que uma palavra foi evocada com um certo grau de importância vezes o seu grau de importância, divididos pela frequência (Ortiz, 2019). Os quadrantes são separados de forma que: 1º Quadrante – Elementos centrais ficam à esquerda superior compostos por palavras de alta frequência e baixo OME; 2º Quadrante – Elementos Intermediários à direita superior compostos por palavras com alta frequência e OME; 3º Quadrante – Elementos Intermediários à esquerda inferior compostos por palavras de baixa frequência e OME; 4º Quadrante – Elementos Periféricos à direita inferior compostos por palavras de baixa frequência e alta OME (Ortiz, 2019).

Abric (2000) destaca a importância dessa análise para estudos comparativos entre núcleos centrais de grupos diferentes em relação ao mesmo objeto. No entanto, Sá (1996) destaca que essa não é a única possibilidade de estudar as representações sociais de forma que outras análises podem ser feitas para maiores aprofundamentos.

### **A pesquisa qualitativa com auxílio do software IRaMuTeQ**

As pesquisas qualitativas com a utilização de *softwares* que favorecem ferramentas para auxílio na análise de dados têm se tornado comuns. Neste sentido, o IRaMuTeQ tem ganhado grande espaço, principalmente em pesquisas que trabalham com o mundo lexical. O léxico, nesta perspectiva, consiste em “uma abordagem das ciências humanas que considera os textos como dados organizados. É a arte de extrair e sintetizar os conceitos abordados em um *corpus*” (Lahlou, 1993, p. 167).

Suas possibilidades têm sido diversas, de modo que Lins (2017, p. 2) destaca que o *software* aplica “[...] um conjunto de tratamentos e ferramentas de análise estatística que apontam o posicionamento, a estruturação e as relações de palavras no texto, sempre auxiliado por imagens”. Desta forma, é possível que o pesquisador tenha outra visualização dos dados, o que não era possível, ou seria muito difícil manualmente.

Nesta linha de pensamento, o IRaMuTeQ vem sendo utilizado em pesquisas conjuntamente com técnicas de análise que já são consideradas e praticadas na pesquisa qualitativa. Klant & Santos (2021) utilizaram o *software* com as técnicas de Análise de Conteúdo, de forma que alcançaram uma maior agilidade, em específico, na fase dois (Exploração do material) da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), quando ocorre a execução

dos processos de categorização dos dados. Os autores consideram o IRaMuTeQ como uma importante ferramenta neste processo.

Ramos, Lima & Amaral-Rosa (2018) buscaram estudar em que medida o IRaMuTeQ pode auxiliar no processo da análise qualitativa que utiliza as técnicas da Análise Textual Discursiva – ATD. Os autores destacam que o *software* “[...] contribui para o processo metodológico da Análise Textual Discursiva, oferecendo agilidade, novas perspectivas e rigor à análise qualitativa dos dados textuais” (Ramos, Lima y Amaral-Rosa, 2018, p. 58).

Martins *et al.*, (2019) contrastam a realização da análise de dados feita por meio da Análise Textual Discursiva (ATD), que ocorre de forma manual, com a feita com auxílio do IRaMuTeQ, referente à de Classificação Hierárquica Descendente. Os autores destacam que houve 62% de coesão entre as duas abordagens nas construções das categorias, o que foi considerado satisfatório. Outrossim, Martins *et al.*, (2019) sugerem a utilização do IRaMuTeQ, complementando o processo da ATD.

Verifica-se que o IRaMuTeQ pode ser útil para apoiar técnicas já conhecidas de análise que, inclusive, são bastante utilizadas no campo da Educação Matemática. Evidencia-se, assim, que a associação de técnicas estatísticas com processos qualitativos pode possibilitar resultados significativos no processo de análise. Com ênfase, Oliveira, Massa & Borges (2021, p. 57), ao discutirem sobre a realização da análise de dados associada à utilização de *software* de estatística, em específico, o IRaMuTeQ, consideraram que “[...] de fato, os *softwares* podem apoiar a análise de dados nas pesquisas qualitativas que utilizam a técnica de análise de conteúdo, viabilizando o tratamento de um grande volume de dados, auxiliando no cruzamento de informações, testando hipóteses etc.”.

Por ser um *software* gratuito, com diversos manuais de utilização na internet, como o manual de Camargo & Justo (2013), o IRaMuTeQ tem ganhado a preferência de vários pesquisadores, sem perder em nada em relação a outros *softwares* já utilizados. Por exemplo, Monteiro *et al.*, (2021) buscaram comparar o uso dos *softwares* IRaMuTeQ e Alceste em uma pesquisa qualitativa. Os autores destacam como resultado que o IRaMuTeQ é mais vantajoso, uma vez que apresentou mais recursos aos pesquisadores.

Desta forma, compactuamos com a compreensão de Sousa *et al.*, (2020), quando explana que:

O Iramuteq, além de ser gratuito, oferece um leque de opções para uso de técnicas isoladas ou combinadas, vindo a atender aos anseios de todos os pesquisadores qualitativistas que pretendem ultrapassar a dicotomia quali e quanti, reconhecendo os limites e as vantagens da complementaridade na análise de dados textuais (Sousa *et al.*, 2020, p. 14).

Assim, cabe ao pesquisador compreender seu processo e saber como utilizá-lo para favorecer seu processo de análise qualitativa.

## **Procedimentos Metodológicos**

Este estudo de abordagem qualitativa caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica do tipo revisão sistemática. Para tanto, foram seguidas as etapas de Mendes & Pereira (2020, p. 196) com relação à execução deste tipo de pesquisa, a saber: “[...] I – Objetivo e pergunta; II – Busca dos trabalhos; III – Seleção dos estudos; IV – Análise das produções; V – Apresentação da revisão sistemática”. Com relação à primeira etapa, esta configura-se com base no objetivo e nas perguntas apresentadas na introdução.

Para a busca dos trabalhos, optamos por utilizar as bases de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD e a plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES por serem bases específicas de teses e dissertações que são de interesse da pesquisa. Outrossim, também foram escolhidas as bases do Google Acadêmico e a de Periódicos CAPES, por concentrarem artigos científicos. Tendo em vista que o IRaMuTeQ existe desde 2009, o limite temporal de busca constituiu-se nos últimos 12 anos (2009 a 30 de novembro de 2021). Nestas bases, foram utilizadas as palavras-chave “iramuteq” por ser o *software* de interesse na busca e “matemática” por ser a área específica a ser discutida, ligadas com o operador booleano *and* para considerar os estudos que tenham estas duas palavras-chave. Foram encontrados ao todo 927, sendo 19 na BDTD, 42 na CAPES Teses de Dissertações, 831 no Google Acadêmico e 35 no Periódicos CAPES. No entanto, realizamos a eliminação dos trabalhos duplicados, ou seja, os que foram encontrados em mais de uma base, obtendo 898.

Para a terceira etapa, realizamos o processo de seleção em duas fases. Na primeira, quando foi realizada a leitura do título, resumo e palavras-chave, utilizamos o seguinte critério de inclusão: i) trabalhos pertinentes à área da Educação Matemática. Foram considerados 153 trabalhos que cumpriram este critério. Na segunda fase de seleção, quando foi realizada a leitura na íntegra dos trabalhos aceitos no primeiro critério, utilizamos o seguinte critério de exclusão:

ii) estudos em que o *software* IRaMuTeQ é utilizado na análise dos dados. Obtivemos 27 estudos de interesse para a pesquisa, que formaram o *corpus* para análise de dados (APÊNDICE 1).

Para procedermos com a análise qualitativa das produções, tomamos como base as três questões indagadas na introdução. Para tanto, após a leitura na íntegra dos trabalhos, por meio de quadros, apresentamos as relações entre as técnicas de análises estatísticas do IRaMuTeQ e as qualitativas. Por fim, tomando como base cada um dos tipos de análises desenvolvidos no *software*, construímos critérios levando em consideração os parâmetros estatísticos e as possibilidades qualitativas de análises que consideramos pertinentes para serem levadas em consideração nestas análises. Os quadros e os critérios são apresentados na próxima seção compreendendo a última etapa, conforme Mendes & Pereira (2020) consideram como a apresentação dos resultados.

### Análise e discussão dos dados

Em um primeiro momento, realizamos a construção de uma tabela para evidenciar os estudos que foram encontrados na revisão sistemática, bem como algumas de suas características, para proceder com análises de forma geral. Em um segundo momento, evidenciamos quais técnicas de análise estão sendo utilizadas com as ferramentas do IRaMuTeQ. Por fim, executamos a análise específica em relação a cada possibilidade advinda do *software*. Desta forma, buscamos traçar um panorama das pesquisas que compõem nosso *corpus* de análise. Para tanto, na Tabela 1, apresentamos os autores, ano de publicação, tipo da pesquisa, qual análise utilizou do IRaMuTeQ, bem como se usou alguma técnica/metodologia de análise qualitativa<sup>2</sup>.

**Tabela 1** - Panorama das produções obtidas na revisão sistemática

Autor/Ano	Tipo	Técnica Análise IRaMuTeQ	Técnica/ Metodologia de Análise Qualitativa
Atanásio (2014)	Dissertação	Similitude e nuvens de palavras	X
Lima (2017)	Dissertação	Similitude e nuvens de palavras	X
Stadler (2017)	Dissertação	Similitude, nuvens de palavras e CHD	X
Wanous (2017)	Dissertação	Nuvens de palavras e Similitude	X
Lima e Mesquita (2018)	Artigo	Nuvens de palavras	X

<sup>2</sup> Cabe ressaltar que, apesar da Representação Social ser uma teoria, ela também se constitui como uma técnica de análise, uma vez que todas as análises do IRaMuTeQ são adequadas ao seu processo. Assim, na Tabela 1, ela foi considerada como uma técnica de análise.

<b>Hoffmann, Alvarez e Martí-Lahera (2020)</b>	Artigo	Nuvens de palavras AFC	X
<b>Macêdo (2019)</b>	Tese	Nuvens de palavras, *CHD e *AFC	Análise de conteúdo
<b>Mendes (2019)</b>	Dissertação	CHD	Análise de conteúdo
<b>Ribeiro (2019)</b>	Dissertação	Nuvens de palavras e CHD	X
<b>Silva (2019)</b>	Artigo	Nuvens de palavras	Análise de conteúdo
<b>Barbosa et al. (2020)</b>	Artigo	Nuvens de palavras e Similitude	X
<b>Costa, Linhares e Pompeu (2020)</b>	Artigo	Nuvens de palavras e Similitude	X
<b>Hoffmann, Costa e Nakamura (2020)</b>	Artigo	Nuvens de palavras AFC	X
<b>Machado (2020)</b>	Dissertação	Nuvens de palavras e *CHD	Análise Textual Discursiva
<b>Mendes, Afonso e Proença (2020)</b>	Artigo	Prototípica* e Similitude*	Representação Social
<b>Mendes e Proença (2020)</b>	Artigo	Similitude	X
<b>Salas et al. (2020)</b>	Artigo	Similitude	Análise de conteúdo
<b>Silva (2020)</b>	Tese	Similitude* e CHD*	Análise de conteúdo
<b>Soares et al. (2020)</b>	Artigo	Nuvens de palavras* e Similitude*	Análise de conteúdo
<b>Souza (2020)</b>	Tese	Nuvens de palavras, Similitude e CHD*	Análise de conteúdo
<b>Teixeira (2020)</b>	Dissertação	AFC e CHD	X
<b>Castro e Fiorentini (2021)</b>	Artigo	Nuvens de palavras e CHD	X
<b>Gomes e Valente (2021)</b>	Artigo	Nuvens de palavras*, Similitude* e CHD*	Análise de conteúdo
<b>Rodriguês, Godoi e Costa (2021)</b>	Artigo	AFC e CHD	X
<b>Silva (2021)</b>	Tese	CHD*, AFC*, Prototípica* e Similitude*	Representação Social
<b>Sousa e Soares (2021)</b>	Artigo	CHD	X
<b>Tinti, Barbosa e Lopes (2021)</b>	Artigo	Nuvens de palavras e Similitude	X

**Fonte:** elaborado pelos autores

\*Representa qual técnica quantitativa de análise do IRaMuTeQ foi feita com a técnica de análise qualitativa.

Na Tabela 1, identifica-se, por um lado, que a tendência da utilização do *software* IRaMuTeQ é nova, uma vez que há trabalhos a partir de 2014 no campo da Educação Matemática, como o de Atanásio (2014). Por outro lado, sua utilização vem aumentando significativamente, com 40,74% das produções (11 trabalhos) publicadas em 2020 e 22,22% (6 trabalhos) publicadas em 2021.

Além disso, a Tabela 1 evidencia que há autores que utilizaram em mais de um de seus estudos, o IRaMuTeQ nas análises de dados (Mendes & Proença, 2020; Mendes, Afonso & Proença, 2020; Mendes, 2019). Cabe ressaltar a utilização do *software* em pesquisas de longa duração, como dissertações (8 trabalhos – 29,62 %) e teses (4 trabalhos – 14,81%). Nesse tipo de estudo, como há um maior tempo para sua elaboração, há a possibilidade de se trabalhar, em pesquisas empíricas, com um grande volume de participantes e, assim, se obter um grande volume de dados. Nestes casos, o IRaMuTeQ tem se mostrado uma ferramenta ideal, como nos casos em que é utilizada a análise de Classificação Hierárquica Descendente, assim como apontou Delavigne (2003).

Evidenciamos, também, quais foram as técnicas/metodologias de análise mais utilizadas. A frequência de uso das técnicas do IRaMuTeQ revelou que 18 trabalhos abordaram a nuvem de palavras (66,66%), 15 a de Similitude (55,55%), 13 a de Classificação Hierárquica Descendente (48,14%), 6 trabalharam com a Análise de Fatorial de Correspondência (22,22%) e duas pesquisas com a análise Prototípica (7,40%). Por fim, buscamos associar os tipos de análises executadas em relação às técnicas/metodologias utilizadas. O Quadro 1 apresenta estas associações.

**Quadro 1** - Associações entre as técnicas/metodologias de análise e as abordagens de análise feitas no IRaMuTeQ

Técnica/metodologia de Análise	Análise IRaMuTeQ	Autor(es)
Análise de conteúdo	CHD e AFC	Macêdo (2019)
	CHD	Mendes (2019)
	Nuvens de palavras	Silva (2019)
	Similitude	Salas <i>et al.</i> (2020)
	CHD e similitude	Silva (2020)
	Nuvens de palavras e similitude	Soares <i>et al.</i> (2020)
	CHD	Souza (2020)
	Nuvens de palavras, similitude e CHD	Gomes e Valente (2021)
Análise Textual Discursiva	CHD	Machado (2020)
Representação Social	Prototípica e similitude	Mendes, Afonso e Proença (2020)
	Frequência, CHD, AFC, Prototípica e Similitude	Silva (2021)

**Fonte:** elaborado pelos autores

Com base no Quadro 1, fica mais fácil perceber as associações entre as técnicas/metodologias de análise e as análises do *software*. A técnica/metodologia mais escolhida pelos pesquisadores é a utilização da Análise de Conteúdo (8 pesquisas), de modo que se pautaram na perspectiva de Laurence Bardin. Verifica-se uma pertinência de sua utilização,



uma vez que Bardin (2016) recomenda a utilização de *softwares* em seu processo em relação à coocorrência das palavras. Nota-se uma pluralidade da utilização do IRaMuTeQ, uma vez que esta técnica/metodologia de análise foi abordada com quase todas as ferramentas do *software*, destacando-se a Classificação Hierárquica Descendente.

Outra perspectiva que foi utilizada é a da Análise Textual Discursiva, em específico a de Moraes e Galiazzi (2016), mostrando-se assim como uma possibilidade. Por fim, evidenciamos a Representação Social sendo utilizada em específico com a análise Prototípica, específica para técnica de análise, como também a abordagem das outras análises do IRaMuTeQ como complementação do processo analítico. Desta forma, evidencia-se que as técnicas/metodologias de análise qualitativas destacadas no Quadro 1 vêm sendo utilizadas com auxílio das ferramentas do IRaMuTeQ. Confirmadas as hipóteses iniciais deste estudo, verifica-se então a possibilidade de desvelar como vem sendo esta utilização. Vale ressaltar que, ao não termos a intenção de expor nenhum pesquisador, buscamos discutir na próxima seção apenas sobre os processos analíticos como um todo.

Assim, buscamos abordar cada uma das quatro técnicas de análises disponíveis pelo *software*, bem como as respectivas pesquisas que as utilizaram. Para tal, apresentamos cada uma delas e discutimos sobre os critérios de análise construídos, levando em consideração os parâmetros estatísticos e as possibilidades qualitativas em relação à técnica de análise.

Vale ressaltar que, em relação à análise Prototípica, não houve o que realizar de análise, pois seu uso está atrelado à teoria das Representações Sociais, sendo bem específico, conforme foi apresentado o processo, segundo Ortiz (2019). Cabe apenas destacar que pode realizada por meio do IRaMuTeQ. Outrossim, utilizamos critérios para a verificação das análises feitas com o IRaMuTeQ nas pesquisas, de forma que consideramos alguns como fortemente importantes (FI) e outros como relativamente importantes (RI).

### **Estudos que abordaram a análise de Similitude**

Foram analisados os 16 trabalhos que utilizaram a análise de Similitude em seus processos analíticos. Tivemos o interesse de verificar os seguintes quesitos: a) A análise constitui-se apenas como a apresentação do gráfico (FI); b) Aponta o que significam as palavras mais fortes (FI); c) Aponta quais as relações entre as ligações de uma palavra a outra (FI); d) Discute os resultados com outros trabalhos (RI); e) Analisa o conjunto formado pelo *halo* (RI).

Com relação à primeira opção de análise, dos 15 trabalhos que abordaram a análise de Similitude, quatro (26,66%,  $n = 15$ ) apresentaram o gráfico de Similitude como resultado do processo analítico, sem explicar quais os significados das palavras, suas ligações ou apresentar discussões com a teoria. Tais resultados vão ao encontro do que Bouriche (2005) destaca, segundo a qual a análise gráfica em si não é o fim, mas uma ferramenta para o processo analítico.

Quanto à segunda opção, seis trabalhos (40%,  $n = 15$ ) dos estudos não apontaram qual o significado das palavras mais fortes no gráfico de Similitude, ou seja, aquelas que dão início a todo o processo de ramificação e constituem-se como as mais importantes para a análise. Com relação à terceira opção, seis trabalhos não apontaram o que significam as ligações entre uma palavra e outra. Essa possibilidade de análise constitui-se como uma das características mais importantes do gráfico de Similitude, pois conforme aponta Marchand & Ratinaud (2012), é possível identificar quais palavras apresentam a ligação mais forte, ou seja, têm o maior valor de associação, o que favorece a análise qualitativa.

Outrossim, nos propomos a verificar se as análises dos gráficos de Similitude traziam contribuições ou contrastes com resultados de outros estudos. Das produções analisadas, sete (46,66%,  $n = 16$ ) não trazem uma discussão com outros autores, o que empobrece a análise como um todo. Por fim, dos trabalhos que utilizaram a opção *halo* para gerarem seus gráficos (12 estudos), cinco (41,66%,  $n = 12$ ) não apresentaram discussões analíticas sobre esses conjuntos formados pelos *halos*. Tais resultados revelam que os estudos não exploram todas as possibilidades de análise oferecidas pelo *software* IRaMuTeQ, assim como apontaram Sousa *et al.* (2020), o que empobrece as análises qualitativas.

### **Estudos que abordaram a Classificação Hierárquica Descendente**

Foram analisados os 13 trabalhos que adotaram o método de Reinert (1990) em seu processo analítico. A análise em questão ocorreu em relação aos seguintes quesitos: a) Destaca ter aproveitamento do *corpus* acima de 75% (FI); b) Utiliza as palavras que apontam ter valor do  $\chi^2 > 3,87$  (FI); c) Utiliza as palavras com p-valor significativa (0,001 a 0,0001) ou extremamente significativa ( $>0,0001$ ) (FI); d) Apresenta qual o significado de cada classe formada (FI); e) Apresenta de quais unidades de significado as palavras mais pertinentes foram retiradas (RI); f) Discute os resultados com outros trabalhos (RI).

O primeiro critério é um item essencial para a análise com a Classificação Hierárquica Descendente, uma vez que este aproveitamento está relacionado a qual porcentagem do *corpus* foi utilizada na análise. Dos 13 trabalhos selecionados, seis (46,15%,  $n = 13$ ) não apresentaram qual foi a porcentagem de aproveitamento da análise. Isto mostra pouca rigorosidade nestes estudos que não apresentaram, uma vez que se esses valores forem menores do que 75%, a análise poderia ser pouco significativa em relação ao todo (Delavigne, 2003).

Outro ponto importante é em relação ao valor crítico do  $\chi^2 > 3,87$ , pois as palavras acima desse valor podem ser consideradas na análise qualitativa. Foi evidenciado que sete estudos (53,84%,  $n = 13$ ) não apresentaram quais eram os resultados do teste do  $\chi^2$ . Quanto ao p-valor, onze trabalhos (84,61%,  $n = 13$ ) não apresentaram quais eram os valores das palavras consideradas. Os valores referentes ao  $\chi^2$  e ao p-valor mostram se os dados, em específico, as palavras, são significativas e representativas do todo. Estas palavras são utilizadas na análise qualitativa, o que implica que se os valores do  $\chi^2$  e do p-valor não forem respeitados, a análise qualitativa pode não ser significativa. Assim, não é possível apontar a qualidade interna defendida por Reinert (2003) em relação à utilização das palavras e dos Segmentos de Textos ligados a essas palavras.

No que se refere ao quarto critério, evidenciamos que quatro estudos não apresentaram quais foram os significados dados às classes que emergiram da análise de CHD. Em relação a tendência de a Classificação Hierárquica Descendente estar sendo utilizada com a Análise de Conteúdo, faz-se pertinente compreender o significado de cada classe. Por exemplo, no estudo de Klant e Santos (2021) os autores utilizaram as classes como categorias, o que, nesta perspectiva, inviabilizaria a Análise de Conteúdo se o significado das classes não fosse apresentado.

O quinto critério esteve ligado à possibilidade que o IRaMuTeQ apresenta, de evidenciar e poder analisar de quais Segmentos de Textos, as palavras que constituem cada uma das classes no dendrograma advêm. No entanto, nove estudos (69,23%,  $n = 13$ ) não utilizaram esta possibilidade, o que evidencia em uma fragilidade para a análise qualitativa como um todo, ou seja, implica na não análise do contexto. Por fim, foi analisado se os resultados obtidos pelos autores eram discutidos com outros trabalhos, de forma a enriquecer a pesquisa (Ludke & André, 1986). Sete estudos (53,84%,  $n = 13$ ) não apresentaram esta discussão.

## **Estudos que abordaram a Análise Fatorial de Correspondência**

Foram analisados os 6 trabalhos que abordaram a Análise Fatorial de Correspondência em seus estudos. Foram considerados os seguintes quesitos: a) Apresenta uma análise da distância das nuvens de pontos em relação ao centro (FI); b) Apresenta uma análise em relação à distância entre uma nuvem de pontos e outra (FI); c) Analisa qualitativamente os resultados obtidos pelo gráfico (FI); d) Discute os resultados com outros trabalhos (RI).

Quanto ao primeiro critério, dois estudos (33,33%,  $n = 6$ ) não realizaram esse processo de análise das nuvens de pontos em relação ao centro. No entanto, todos os estudos realizaram análises em relação à distância de cada uma de pontos, seguindo o que Callegari-Jacques (1991) considera pertinente a ser feito nessa análise. Quanto à análise qualitativa, apenas um estudo (16,66%,  $n = 6$ ) não observou qualitativamente o resultado do que o gráfico de AFC mostra. Da mesma forma que apenas um estudo não trouxe discussões para enriquecer a análise qualitativa.

## **Estudos que abordaram a nuvem de palavra**

Esta foi a perspectiva de análise mais abordada pelas pesquisas, estando presente em 18 trabalhos. Sua utilização é bastante interativa, uma vez que ao se observar o gráfico pode visualizar as palavras que aparecem com maior frequência. Para tanto, foram considerados os seguintes quesitos de análises: a) Apresenta a frequência das palavras principais que são apresentadas no gráfico (FI); b) Destaca se houve palavras sinônimas que foram consideradas com a mesma escrita (FI); c) Analisa qualitativamente os resultados obtidos pelo gráfico (FI); d) Discute os resultados com outros trabalhos (RI).

Conforme os resultados obtidos, foi possível observar que, em relação ao primeiro critério, seis estudos (33,33%,  $n = 18$ ) não apresentaram a frequência das palavras principais obtidas no gráfico. Da mesma forma, doze trabalhos (66,66%,  $n = 18$ ) não destacaram se as palavras sinônimas foram consideradas com a mesma escrita. Tais dados são importantes para se compreender a importância de cada palavra e a consistência da análise, respectivamente.

Quanto à análise qualitativa dos resultados obtidos, apenas cinco (27,77%,  $n = 18$ ) não a realizaram. Apesar de Kami *et al.* (2016) destacarem que seu uso tem sido abrangente em pesquisas qualitativas, verificamos a necessidade de se realizar um uso de forma adequada, procedendo com a análise qualitativa e, não apenas, apresentando o gráfico como o fim da

análise. Quanto ao último critério, verificamos que sete estudos (38,88%, n = 18) não realizaram uma discussão com a literatura sobre os dados obtidos.

### **Análise geral dos trabalhos que utilizaram as técnicas de análise do IRaMuTeQ**

Em uma análise geral dos estudos, verificamos que as análises do *software* têm sido utilizadas com dados que advêm tanto de pesquisas empíricas (professores, alunos da Educação Básica e do Ensino Superior e gestores) quanto também têm sido utilizadas em pesquisas bibliográficas/documentais. Isto nos mostra as possibilidades de utilização do *software*. Quanto às pesquisas empíricas, os materiais de análises foram desde questionários, perguntas abertas, redações, narrativas, entrevistas e grupos focais. A depender da pesquisa, estes meios de coletas de dados podem gerar um número significativo de dados, o que implica na possibilidade de uso do IRaMuTeQ, visto que precisa de um grande volume de dados para um tratamento mais adequado (Delavigne, 2003).

Alguns pontos críticos dos estudos que notamos, dizem respeito a onze trabalhos (40,74%, n = 27) que não apresentaram nenhuma justificativa por qual motivo estavam utilizando as ferramentas do IRaMuTeQ, o que se sugere uma limitação dos fenômenos estudados (Sousa *et al.*, 2020). Com ênfase, observamos que vinte estudos (74,07 %, n = 27) se pautaram, principalmente (15 foram exclusivamente), para explicar no que consiste o IRaMuTeQ e a análise que pretendiam fazer no estudo de Camargo & Justo (2013). Tal estudo consiste na resenha do trabalho de Ratinaud (2009), o que pode ocasionar a não compreensão de todo o processo analítico, uma vez que não se observa o estudo original.

### **Considerações finais**

A utilização de *softwares* na pesquisa qualitativa tem se tornado mais que uma possibilidade, um meio para se trabalhar, principalmente quando há um grande volume de dados. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo analisar a utilização do *software* IRaMuTeQ nas pesquisas qualitativas no campo da Educação Matemática. Para tanto, uma pesquisa do tipo revisão sistemática foi realizada em bases de dados de artigos, teses e dissertações.

Após um meticuloso processo de seleção, 27 trabalhos formaram o *corpus* inicial para serem analisados qualitativamente. Em respostas aos questionamentos iniciais, evidenciamos que, dos estudos que utilizaram o IRaMuTeQ no campo da Educação Matemática, encontrados

em nossa revisão, dezoito trabalharam com a nuvem de palavras (66,66%), quinze com a análise de Similitude (55,55%), treze com a de Classificação Hierárquica Descendente (48,14%) e seis com a Análise de Fatorial de Correspondência (22,22%). Com ênfase, observamos relações síncronas com as técnicas de Análise de Conteúdo, Análise Textual Discursiva e com a teoria das Representações Sociais.

Quanto às possibilidades de utilização das técnicas de análise do *software* IRaMuTeQ disponibiliza, evidenciamos que todas elas vêm sendo utilizadas. No entanto, quanto à análise de Similitude, percebemos que há estudos que não exploram tudo o que esse tipo de análise permite, pois apontaram o significado das palavras mais destacadas, as relações entre as ligações de palavras e consideraram o próprio gráfico como a análise em questão.

Com relação à análise de CHD, evidenciamos estudos que não apresentam a porcentagem de aproveitamento do *corpus*, bem como não apresentam dados do teste do qui-quadrado e do p-valor. Outrossim, há estudos que não destacam qual o significado das classes que emergiram da análise.

Referente à análise de AFC, há estudos que não apresentam a análise das nuvens de pontos em relação ao centro e nem desenvolvem a análise qualitativa dos resultados obtidos. Por fim, quanto à nuvem de palavras, há estudos que não destacam a frequência das palavras que emergem, bem como se foram utilizados sinônimos. Também evidenciamos estudos que não realizaram a análise qualitativa do gráfico.

Em síntese, há uma parcela significativa de estudos que não utilizam com aprofundamento os mecanismos de análise do IRaMuTeQ como, por exemplo, não explorar as análises que o gráfico é o fim da análise permite, encerrando as análises no próprio gráfico. Estes resultados estão na mesma direção dos encontrados por Santos *et al.*, (2017) e Sousa *et al.*, (2020). Apesar desses resultados, não podemos apontar que implicam em pouco aproveitamento do *software* e sim que o não uso dos recursos estatísticos do IRaMuTeQ pode ter ocorrido como possibilidade aos estudos qualitativos aqui investigados a dar conta do que se pretendia mostrar.

À vista disso, nosso estudo vem a destacar a importância de uma profícua utilização das técnicas de análise do *software* IRaMuTeQ, de forma a potencializar e enriquecer as análises de dados nas pesquisas qualitativas na área de Educação Matemática. Nosso estudo contribui ainda, ao propiciar a informação sobre o processo algorítmico do *software*, bem como a destacar

critérios importantes que devem ser observados em sua utilização, tanto em pesquisas do campo da Educação Matemática como em outros que almejam o estudo qualitativo. Nesse sentido, para se utilizar todas as potencialidades do IRaMuTeQ nas pesquisas qualitativas, consideramos que o uso de análises de Similitude seja feito de modo que não se limite apenas à apresentação do gráfico, mas sim que seja apresentado o que significam as palavras mais fortes e quais são as relações entre as ligações de uma palavra a outra em cada aresta que as unem.

Na análise de Classificação Hierárquica Descendente, que sejam apresentados os dados que fundamentam a análise, a saber: se o aproveitamento do *corpus* é maior que 75%; se os valores do teste do  $\chi^2 > 3,87$  e se os valores do p-valor são significantes (0,001 a 0,0001) ou extremamente significantes ( $>0,0001$ ). Além disso, deve ocorrer a análise qualitativa em relação ao significado de cada uma das palavras emergidas nas classes. Para tanto, recomenda-se utilizar o *software* para evidenciar significados dos Segmentos de Texto.

Quanto à Análise Fatorial de Correspondência, deve-se analisar o gráfico com base na distância entre as nuvens de pontos ao centro e entre as próprias nuvens de pontos. Tais nuvens de pontos podem ser descritas qualitativamente, visto que as palavras que estão próximas e na mesma nuvem, apresentam uma alta relação.

Por fim, quanto às nuvens de palavras, recomenda-se a apresentação da frequência, principalmente para as palavras em maior destaque, para uma melhor interpretação do gráfico, bem como, deixar claro se foi considerado o uso de palavras sinônimas. Assim, é possível desenvolver uma análise qualitativa mais rica e que apresenta uma maior consistência metodológica.

Acreditamos na importância da utilização do *software* IRaMuTeQ e na sua potencialidade para compor os procedimentos de análise nos estudos qualitativos. Portanto, este estudo pode servir de material de apoio a trabalhos futuros que utilizem o *software* IRaMuTeQ. Tais pesquisas podem levar em consideração os critérios por nós apontados no presente estudo.

## Referências

Abric, J. C. (2000). A abordagem estrutural das Representações Sociais. In: Moreira, A. S. P., & Oliveira, D. C. (Org.) *Estudos interdisciplinares de Representação Social* (pp. 27-39). Goiânia: Cultura e qualidade.

Bardin, L. (2016). *Análise de Conteúdo*. (3. ed.). São Paulo: Edições 70.

- Bicudo, M. A. V. (2012). A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 5(2), 15-26.
- Bouriche, B. (2005). *L'analyse de similitude. Méthodes d'étude des représentations*. Soc. Hors collection. Toulouse: ERES. Disponível em: [https://www.cairn.info/load\\_pdf.php?ID\\_ARTICLE=ERES\\_ABRIC\\_2003\\_01\\_0221](https://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=ERES_ABRIC_2003_01_0221). Acesso em: 22 dez. 2022.
- Callegari-Jacques, S. M. (1991). Análise (fatorial) de correspondência: aplicações em genética. *Cadernos de matemática e estatística*. 2(1). Série F, Trabalho de divulgação.
- Camargo, B. V.; Justo, A. M. (2013). IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas em psicologia*, 21(2), 513-518. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5137/513751532016.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Delavigne, V. A. (2003). Un logiciel d'analyse textuelle. *Texto! Textes et Cultures*, 1(1). Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00924168/document>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Flament, C., & Rouquette, M. L. (2003). *Anatomie des idées ordinaires*. Paris: Armand Colin.
- Kami, M. T. M., Larocca, L. M., Chaves, M. M. N., Lowen, I. M. V., Souza, V. M. P. D., & Goto, D. Y. N. (2016). Trabalho no consultório na rua: uso do software IRAMUTEQ no apoio à pesquisa qualitativa. *Escola Anna Nery*, (20). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/DhLnCPmsfvdTLs68XPP64qQ/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Klant, L. M., & Santos, V. S. (2021). O uso do software IRAMUTEQ na análise de conteúdo-estudo comparativo entre os trabalhos de conclusão de curso do ProfEPT e os referenciais do programa. *Research, Society and Development*, 4(10). Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/13786>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Lahlou, S. (1993). *Análise lexical: ferramenta para explorar representações*. (1a. ed.) São Paulo: ENF.
- Lage, M. C. (2011). Utilização do software NVivo em pesquisa qualitativa: uma experiência em EaD. *ETD-Educação Temática Digital*, 12(1), 198-226. Disponível em: <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/24372>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Lins, C. F. M. (2017). *Apostila de Iramuteq*. (1a. ed.). Fortaleza, CE: UNIFOR.
- Ludke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. (1a. ed.). São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.
- Marchand, P.; Ratinaud, P. (2012). L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les primaires socialistes pour l'élection présidentielle Française. *Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles*, 1(2), 687-699. Disponível em: <http://lexicometrica.univ-paris3.fr/jadt/jadt2012/Communications/Marchand,%20Pascal%20et%20al.%20-%20L'analyse%20de%20similitude%20appliquee%20aux%20corpus%20textuels.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Martins, L. V. M., Costa, F. B. C., Branco, J. G. O., Vieira, N. R., Sampaio, P. P., & Catrib, A. M. F. (2019). O trabalho docente na Educação a Distância: O uso do software



- IRAMUTEQ no apoio à pesquisa qualitativa. In: *CIAIQ*, Lisboa: Portugal, 2019. Disponível em: <https://www.proceedings.ciaiq.org/index.php/CIAIQ2019/article/view/2112/2042>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Mellet, S., Luong, N. X., Longrée, D., Barthelemy, J. P. (2009). Représentations du texte pour la classification arborée et l’analyse automatique de corpus. Application à un corpus d’historiens latins. *Mathématiques et sciences humaines*, (187), 107-121. Disponível em: <https://journals.openedition.org/msh/11152>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Mendes, L. O. R., Pereira, A. L. (2020). Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas. *Educação Matemática Pesquisa*, 22(3). Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/ab8519a642e76926ac414da0a5503f7e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030922>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Monteiro, L., Melo, R. D., Braga, B., Sá, J. D., Monteiro, L., Cunha, M., & Canuto, A. (2021). ALCESTE X IRAMUTEQ: Comparative Analysis of the Use of CAQDAS in Qualitative Research. In *World Conference on Qualitative Research*. Springer (pp. 67-79). Cham, 2021. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-70187-1\\_6](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-70187-1_6). Acesso em: 22 mar. 2022.
- Mozzato, A. R., Grzybovski, D., & Teixeira, A. N. (2016). Análises qualitativas nos estudos organizacionais: as vantagens no uso do software nvivo®. *Revista Alcance*, 23(4), 578-587. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/4777/477749961009/477749961009.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Oliveira, G. S., Massa, N. P., & Borges, J. R. A. (2021). Análise de conteúdo: possibilidades de pesquisa e tratamento informático. *Cadernos da FUCAMP*, 20(48). Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/viewFile/2561/1593>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Ortiz, A. J. (2019). *Representações Sociais de “Ser Professor de Física” de licenciados de Física*. (Tese de Doutorado) - Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá. Maringá.
- Paula, M. C., Viali, L., & Guimarães, G. T. D. (2016). A pesquisa qualitativa e o uso de CAQDAS na análise textual: levantamento de uma década. *Internet Latent Corpus Journal*, 6(2), 65-78. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/ilcj/article/view/14656>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Ramos, M. G., Lima, V. M. R., & Amaral-Rosa, M. P. (2018). IRAMUTEQ software and discursive textual analysis: interpretive possibilities. In *World Conference on Qualitative Research* (pp. 58-72), Springer, Cham.
- Ratinaud, P. (2009). *IRAMUTEQ: Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* [Computer software]. Disponível em <http://www.iramuteq.org>. Acesso em: 22 de mar. 2022.
- Reinert, M. (2003). *Le rôle de la répétition dans la représentation du sens et son approche statistique par la méthode*. ALCESTE. Disponível em:

- <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/semi.2003.100/html>. Acesso em 22 mar. 2022.
- Reinert, M. (1990). Alceste une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. *Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de méthodologie sociologique*, 26(1), 24-54. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/075910639002600103>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Reinert, A. (1983). Une méthode de classification descendante hiérarchique: application à l'analyse lexicale par contexte. *Cahiers de l'Analyse des Données*, 8(2), 187-198. Disponível em: [http://www.numdam.org/article/CAD\\_1983\\_\\_8\\_2\\_187\\_0.pdf](http://www.numdam.org/article/CAD_1983__8_2_187_0.pdf). Acesso em: 22 mar. 2022.
- Santos, V., & Salvador, P., Gomes, A., Rodrigues, C., Tavares, F., Alves, K., & Bezerril, M. (2017). IRAMUTEQ nas pesquisas qualitativas brasileiras da área da saúde: scoping review. *CIAIQ 2017*, 2. Disponível em: <http://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/view/1230>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Sá, C. P. (1996). *Núcleo das Representações Sociais*. (2a. ed.) revista. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Six, C. (2019). *Analyse lexicale appliquée à une question ouverte à l'aide d'IRaMuTeQ*. (Tese de Doutorado) – Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie, Paris.
- Sousa, Y. S. O., Gondim, S. M. G., Carias, I. A., Batista, J. S., & De Machado, K. C. M. (2020). O uso do software Iramuteq na análise de dados de entrevistas. *Revista Pesquisas e Práticas Psicossociais*, 15(2), 1-19. Disponível em: [http://www.seer.ufsj.edu.br/index.php/revista\\_ppp/article/view/3283](http://www.seer.ufsj.edu.br/index.php/revista_ppp/article/view/3283). Acesso em: 22 mar. 2022.
- Souza, M. A. R., Wall, L. M., Thuler, A. C. M. C., Lowen, I. M. V., & Peres, A. M. (2018). O uso do software IRAMUTEQ na análise de dados em pesquisas qualitativas. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 52.
- Vilela, R. B., Ribeiro, A., & Batista, N. A. (2020). Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: uma aplicação aos desafios do mestrado profissional em ensino na saúde. *Millenium*, 2(11), 29-36. Disponível em: <https://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/6637>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Vergès, P. (1992). L'évocation de l'argent: une méthode pour la définition du noyau central de la représentation. *Bulletin de Psychologie*, 45(1), 203-209. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1998-01851-006>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- Wachelke, J., & Wolter, R. (2011). Critérios de construção e relato da análise prototípica para representações sociais. *Psicologia: Teoria e pesquisa*, 27(4), 521-526. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ptp/v27n4/17.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2022.

**Autores:**  
**Luiz Otavio Rodrigues Mendes**

Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Atualmente é doutorando em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá. Tem experiência em formação de professores, resolução de problemas e tecnologias no ensino da Matemática.

E-mail: [mendesluizotavio@hotmail.com](mailto:mendesluizotavio@hotmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3160-8532>

#### **Marcelo Carlos de Proença**

Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Doutor em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Atualmente é Professor Associado do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Tem experiência nos temas resolução de problemas, formação de professores que ensinam Matemática e ensino-aprendizagem de geometria.

E-mail: [mcproenca@uem.br](mailto:mcproenca@uem.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>

#### **Ana Lucia Pereira**

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Norte Pioneiro (UENP). Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Atualmente é Professora Associada do Departamento de Matemática e Estatística da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Tem experiência nos temas: formação de professores, Tecnologia e Mídias Sociais, Ensino Aprendizagem e Educação Matemática, Políticas Educacionais, Práticas e Desenvolvimento Curricular e Resolução de Problemas.

E-mail: [ana.lucia.pereira.173@gmail.com](mailto:ana.lucia.pereira.173@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0970-260X>

#### ***Como citar o artigo:***

MENDES, L. O. R.; PROENÇA, M. C.; PEREIRA, A. L. O software IRaMuTeQ na pesquisa qualitativa: uma revisão no campo da Educação Matemática. **Revista Paradigma**, Vol. XLIII, Edición Temática: Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, pp 228-258, mayo, 2022.

## **Apêndice 1 – Trabalhos que compõem o *corpus* para análise de dados**

- Atanásio, M. (2014). *A beleza da geometria das estações do ano*. (Dissertação de Mestrado). Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Barbosa, G. C., Santos, S. S., Tinti, D. S., & Lopes, C. E. (2020). Análise de Trajetórias de Professores que Ensinam Probabilidade e Estatística com Auxílio do Software IRAMUTEQ. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 13(4) 420-428. Disponível em: <https://www.revista.pgsskroton.com/index.php/jieem/article/view/8259>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Castro, F. C., & Fiorentini, D. (2021). Formação docente em matemática para os primeiros anos da escolarização: estudo comparativo Brasil-Portugal. *Revista Internacional de Educação Superior*, 7(1). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8658542>. Acesso em 30 mar. 2022.
- Costa, R., Linhares, M. M. P., & Pompeu, C. C. (2020). Visão dos alunos bolsistas do PIBID/Matemática sobre o que é ser professor e o seu papel no Programa. *Revista Profissão Docente*, 20(43) 01-12. Disponível em: <https://revistasdigitais.uniube.br/index.php/rpd/article/view/1358/1457>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Gomes, V. H. L., & Valente, W. R. (2021). Documentos digitalizados e elaboração de conhecimentos para a história da educação matemática. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 17(38) 282-292. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/10607>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Hoffmann, Y. T., Alvarez, E. B., & Martí-Lahera, Y. (2020). Análise textual com IRaMuTeQ de pesquisas recentes em História da educação matemática no Brasil: um exemplo de Humanidades Digitais. *Investigación bibliotecológica*, 34(84) 103-133. Disponível em: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-358X2020000300103&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-358X2020000300103&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 30 mar. 2022.
- Hoffmann, Y. T., Costa, D. A., & Nakamura, L. R. (2020). Una mirada a las producciones en Historia de la educación matemática en el VII Seminario Internacional de Investigación en Educación Matemática. *Revista Paradigma*, 41(1) 912-937. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/22282/1/Taise2020Una.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Lima, T. V. (2017). *Professores de Matemática da rede estadual em Goiânia*: TDIC em perspectiva. (Dissertação do Mestrado) – Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/7925/5/Dissera%20a7%20a3o%20-%20Terezinha%20V%20de%20Lima%20-%20202017.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.

- Lima, T. V., & Mesquita, N. A. S. (2018). Professores de matemática da rede estadual de Goiás: as TDIC em perspectiva. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*, 7(1). Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/35141>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Macêdo, M. C. (2019). *A qualidade da Educação Matemática na Formação Inicial de Professores em Cursos de Pedagogia*. (Tese de Doutorado). Curso de Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/38244/1/TESE%20Michela%20Caroline%20Mac%c3%aado.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Machado, A. A. (2020). *Avaliação da formação continuada da área de Matemática do PNAIC no município de Ivaiporã: a percepção dos professores egressos*. (Dissertação de Mestrado). Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/3298/1/Alessandro%20Alves%20Machado.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Mendes, L. O. R. (2019). *A Gamificação como estratégia de ensino: a percepção de professores de matemática*. (Dissertação de Mestrado). Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2812/1/Luiz%20Otavio%20Rodrigues%20Mendes.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Mendes, L. O. R., Afonso, E. J. M., & Proença, M. C. (2020). Análise da compreensão de licenciandos em Matemática sobre o ensino via resolução de problemas. *Educação Matemática Debate*, 4(10) 1-23. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7485330.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Mendes, L. O. R., & Proença, M. C. (2020). O ensino de matemática via resolução de problemas na formação inicial de professores. *Revista de Educação Matemática*, 17(1) 1-24. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7477037.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Moraes, R y Galiuzzi, M. C. (2013). *Análise Textual do Discurso* (3a. ed). Ijuí: Ed. Unijuí.
- Ribeiro, J. P. (2019). *Conhecimento especializado de Geometria do professor do Ensino Fundamental I*. (Dissertação de Mestrado). Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2951/1/Jocilene%20Pupo%20Ribeiro.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Rodriguês, J. S.; Godoi, A. J.; Costa, D. A. (2021). Um estado do conhecimento sobre a álgebra no ensino elementar estadunidense. *Cadernos CEDES*, 41(115) 197-214. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/Vntw5Zx4R6yTmfdjnMV9dnP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Salas, S. A. N., Velasque, L. S., Giraldo, V. A., & Quintaneiro, W. (2020). Permanência na Educação Superior Pública: um olhar de licenciandos em Matemática de duas

- universidades. *Educação Matemática Debate*, 4(10) 1-25. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8082505.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Silva, A. M. B. S. (2020). *O que se sabe, se ensina, se aprende sobre a matemática: estudo das representações sociais dos sujeitos do Proeja do IFRJ*. (Tese de Doutorado). Curso de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/23233/2/Albertina%20Maria%20Batista%20Ode%20Sousa%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Silva, F. S. (2019). Narrativas: uma proposta de formação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Matemática no Sul da Bahia. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 12(1) 51-56. Disponível em: <https://jjeem.pgskroton.com.br/article/view/6245/4569>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Silva, V. M. (2021). *As Representações Sociais da Matemática na Educação Infantil compartilhadas pelos docentes da gerência regional de educação – Vale do Capibaribe*. (Tese de Doutorado). Curso de Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/40241/1/TESE%20Valdirene%20Moura%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Soares, M. C. R. A., Souto, S. L., Silva, T. E. M., Castro, S. P. N., & Lima, A. K. (2020). Livro didático de Matemática como recurso curricular: percepções dos professores visibilizadas por meio do software Iramuteq-r. *Ensino da Matemática em Debate*, 7(3) 403-427. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK EwjRnrjV2-72AhVZILkGHWGAsAjEQFnoECA YQAQ&url=https%3A%2F%2Frevistas.pucsp.br%2Fem%2Farticle%2Fdownload%2F49628%2Fpdf&usg=AOvVaw0p5OJGY0hsbK Om0ze2ekU7>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Sousa, B. A., & Soares, A. B. (2021). Concepções de Gestores sobre a Satisfação com o Curso e a Adaptação à Universidade de Estudantes de Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69) 512-528. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK EwiPs6nk2-72AhVsE7kGHS7-DK8QFnoECAUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fj%2Fbolema%2Fa%2Fk%2Fb7vHHGcmZVb6rhht8FhbbK%2F%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Dpt&usg=AOvVaw0jF4AmCS55ADVBRsXyewmF>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Souza, V. L. R. (2020). *Representações Sociais acerca da Avaliação da Aprendizagem de Conteúdos Matemáticos por Estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática*. (Tese de Doutorado). Curso de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiR96ad3O72AhVBHLkGHU8JAesQFnoECA YQAQ&url=https%3A%2F%2Ftede.pucsp.br%2Fhandle%2Fhandle%2F23792&usg=AOvVaw2mvF9V Iov6MapCN1Iz1816>. Acesso em: 30 mar. 2022.

- Stadler, J. C. (2017). *Prova Brasil de Matemática do 5º ano do Ensino Fundamental: resultados nas plataformas devolutivas pedagógicas e EEdu*. (Dissertação de Mestrado). Pós-graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/2394/1/Stadler%2c%20Jocasta.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Teixeira, O. (2020). *A Base de Conhecimentos para o Ensino da Metodologia da Resolução de Problemas: uma análise a partir de formadores de professores de Matemática*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Ponta Grossa. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/bitstream/prefix/3087/1/ODIMEIA%20TEIXEIRA.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Tinti, D., Barbosa, G. C., & Lopes, C. E. (2021). O software IRAMUTEQ e a Análise de Narrativas (Auto) biográficas no Campo da Educação Matemática. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35(69) 479-496. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/wLCkrYZgyQSKVCQBcczgbRn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 mar. 2022.
- Wanous, M. A. (2017). *A modelagem Matemática no processo de aprendizagem no ensino fundamental na rede pública*. (Dissertação de Mestrado). Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: [https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/4892/1/Marcio%20Alle\\_PROFMAT\\_compl eta.pdf](https://www.bdtd.uerj.br:8443/bitstream/1/4892/1/Marcio%20Alle_PROFMAT_compl eta.pdf). Acesso em: 30 mar. 2022.