



## ELEIÇÕES PROPORCIONAIS - ASPECTOS MATEMÁTICOS E PROPOSTAS DE ATIVIDADES PARA SALA DE AULA

Me. Andreson da Silva Alquino<sup>1</sup> - andresonalquino@hotmail.com  
Dr. José Fernando Leite Aires<sup>2</sup> - fernando@mat.ufcg.edu.br

<sup>1</sup>Secretária de Educação e Esporte de Pernambuco - SEE-PE

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Matemática - Campina Grande, PB, Brasil

**Resumo:** O sistema eleitoral proporcional brasileiro ainda é visto como complicado, não sendo compreendido na divulgação de seus resultados. Por outro lado, a Matemática possui uma relação intrínseca com as eleições, pois todo o algoritmo utilizado na apuração dos votos e definição dos eleitos é fundamentado em operações aritméticas e contagem proporcional. Nesse sentido, esta pesquisa visa propor atividades a serem vivenciadas no Ensino Médio, abordando os conceitos matemáticos presente nas eleições proporcionais, com a finalidade de auxiliar o trabalho docente acerca da temática e tornando os discentes agentes multiplicadores desse conhecimento de suma importância, uma vez que os cidadãos brasileiros utilizam esse método para eleger seus representantes para diferentes esferas do poder legislativo.

**Palavras-chave:** Eleições Proporcionais; Matemática; Sistema Eleitoral

### 1. Introdução

Entende-se, Matemática Eleitoral como o estudo e aplicações de técnicas e algoritmos matemáticos para analisar os resultados dos pleitos eleitorais. Sendo assim, a Matemática e as eleições possuem uma ligação inerente, pois como sabemos, o sistema eleitoral brasileiro é pautado em princípios de contagem direta (eleições majoritárias) e contagem proporcional (eleições proporcionais), conquanto o escrutínio brasileiro ainda é visto como abstruso, não sendo compreendido com clareza na disseminação dos seus resultados.

Diante disso, percebe-se que a compreensão dos Sistemas utilizados nos pleitos eleitorais são imprescindíveis. Diante disso, Nicolau (2012) define, "o sistema eleitoral é o conjunto de normas que define como o eleitor poderá fazer suas escolhas e como os votos serão contabilizados para ser transformados em mandato" (NICOLAU, 2012, p. 11). Sendo assim, poderíamos definir o sistema eleitoral como a regra do jogo, para a definição dos procedimentos executórios e resultados das eleições.

Dessa forma, mesmo a Matemática possuindo uma relação inerente com às eleições, o levantamento de imprecisões quanto à integridade destas. Isso se sucede porque os indivíduos apresentam repulsão de entendimento dos métodos utilizados. Nessa perspectiva, cabe a escola como espaço de proporcionar cidadãos atuantes e críticos nas mais diversas temáticas da sociedade, a contribuição para inserção dos jovens no processo eleitoral, na medida em que, no Brasil se tem direito ao voto, a partir dos 16 anos, momento no qual os estudantes deveriam estar cursando o Ensino Médio.

O objetivo geral deste trabalho será propor um roteiro de atividades, abordando interdisciplinarmente a relação entre a Matemática e o sistema eleitoral brasileiro, de modo específico nas eleições proporcionais, explorando o algoritmo matemático utilizado para definição dos eleitos e visando à construção de material de apoio para docentes que atuam no Ensino Médio.

Com a finalidade de atender ao objetivo supracitado o presente trabalho está alicerçado em quatro seções. Na seção de introdução, mostramos a necessidade de debater a Matemática Eleitoral no contexto da Educação Básica, principal motivação para realização do trabalho, como também o objetivo e sua estruturação. Na seção 2, apresentaremos os aspectos metodológicos da presente pesquisa. Em seguida na seção 3, iremos apresentar o algoritmo matemático utilizado para definição dos eleitos no sistema proporcional, além de algumas propostas de atividades a serem vivenciadas em aulas de Matemática, para estudantes do Ensino Médio. Por fim, na seção 4, apontamos nossas conclusões e considerações finais sobre a pesquisa, em que apontaremos aspectos positivos e negativos que tivemos no decorrer do trabalho.



## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho, inicialmente foi realizada uma pesquisa documental, com a finalidade de analisar as leis e documentos oficiais que permeiam o processo eleitoral brasileiro, de modo específico as eleições proporcionais. Para Marconi e Lakatos (2002), esse tipo de pesquisa é caracterizado pela busca em fontes primárias, isto é, na origem das suas procedências.

Com relação a elaboração das atividades propostas, utilizamos o guia de Metodologias ativas (PERNAMBUCO, 2022). Devido a dificuldade de encontrar atividades sobre os conteúdos, os planos de aulas apresentados apresentam formatos autorais, com a disposição referenciada pelos documentos norteadores. As propostas pedagógicas expostas, tem como intuito a replicação das atividades e estratégias metodológicas por outros docentes, pois podem ser utilizadas em todo território nacional, uma vez que estão alicerçadas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018).

## 3. Resultado e discussão

### 3.1 Eleições Proporcionais

As Eleições Proporcionais, são utilizadas para eleger os representantes dos cargos legislativos (vereadores e deputados estaduais, distritais e federais). A legislação norteadora pode ser encontrada na Lei Federal n.º 4.737/65, conhecida como Código Eleitoral Brasileiro. O artigo 84 da referida lei, dispõe:

Art. 84. A eleição para a Câmara dos Deputados, Assembleias Legislativas e Câmaras Municipais, obedecerá ao princípio da representação proporcional na forma desta lei (BRASIL, 1965).

Dessa forma, as regras utilizadas nas eleições proporcionais para definir quais serão os candidatos eleitos são baseadas em um modelo matemático, conseqüentemente, gerando dúvidas nos cidadãos no momento da divulgação dos resultados, pois nem sempre os mais votados são eleitos. Diante disso, mostraremos a seguir algumas particularidades para facilitar a assimilação do algoritmo matemático que define nossos representantes para os cargos legislativos (vereadores e deputados estaduais, distritais e federais), conforme o art. 84 do Código Eleitoral.

Entretanto, cabe ressaltar que a matemática do pleito eleitoral começa a partir do registro das candidaturas, indicando aos partidos duas condições necessárias para a lista de candidatos publicada por cada partido/federação. Essas condições estão previstas no art.10 da Lei das Eleições, Brasil (1997) e suas alterações, a primeira diz respeito ao número de candidatos a serem apresentados por cada partido, que será "o número de vagas em disputa mais um". Já a segunda, tem relação ao número de candidatos por gênero, que a legislação, prevê que na lista deverá constar pelo menos 30%, de candidatos de cada gênero. Salientamos que, a segunda condição, é um importante instrumento para a inserção feminina nas disputas eleitorais.

Apresentaremos a seguir, o algoritmo matemático utilizado nos pleito proporcionais.

- **1º passo:** Definir os votos válidos

Os votos válidos para o sistema proporcional, segundo a Lei Federal N.º 9.504/97, são considerados os votos nominais dados aos candidatos, como também os votos nas legendas partidárias, sendo assim, desprezando os votos brancos e nulos.

$$\text{Válidos} = \text{Apurados} - (\text{Nulos} + \text{Branco}) \quad (1)$$

Após a totalização dos votos válidos é calculado o quociente eleitoral(QE).

- **2º passo:** Determinar o quociente eleitoral (QE)

O quociente eleitoral (QE) será o número de votos válidos necessários, para que um partido ou federação conquiste uma vaga no sistema eleitoral proporcional. De acordo com o art. 106 da Lei 4.737 (BRASIL, 1965), para o cálculo do QE utilizamos uma razão, dividi-se os votos válidos, pelo número de vagas em disputa.

$$\text{QE} = \frac{\text{Válidos}}{\text{Vagas}} \quad (2)$$



É importante salientar que para o arredondamento é utilizado o seguinte critério: em casos da parte decimal seja inferior ou igual a meio despreza-se a fração, e se superior a meio (0,5), soma-se 1(um) a parte inteira.

Após ser estabelecido o quociente eleitoral(QE), é calculado o quociente partidário (QP).

- **3º passo:** Determinar o quociente partidário (QP)

O quociente partidário (QP) é o número que indica a quantidade de vagas conquistada pelo partido/federação. Para obter-se o QP, segundo o art. 107 do código eleitoral Brasil (1965), é a parte inteira da razão entre os votos válidos recebidos pelo partido/federação pelo quociente eleitoral.

Sendo assim,

$$QP = \frac{\text{Válidos Partido}}{QE} \quad (3)$$

A parte inteira do Quociente Partidário determina o número de vagas a serem ocupadas por tal partido. Atribuindo as vagas, de acordo, votação nominal dos candidatos, de acordo com a ordem decrescente de votos, com a ressalva de que para ser eleito, o candidato precisará obter um número de votos superior ou igual a 10% (dez por cento) do quociente eleitoral.

- **4º passo:** Vagas por média partidária

Ressaltamos que, com desprezo das partes decimais dos quocientes partidários, temos que a soma das vagas conquistadas por QP será menos que o número de vagas a serem ocupadas, uma vez que a soma dos desprezos será igual a essa diferença supracitada. Sendo assim, para o preenchimento das vagas restantes, a distribuição por médias partidárias. Para Avelino Filho (2015), esse modelo da disposição dos últimos eleitos, adotado no sistema eleitoral brasileiro, busca nivelar proporcionalmente o total de votos válidos recebidos por cada partido com a proporção das vagas em disputa.

Conforme o art. 109 da lei 4.737/65, o cálculo das vagas restante obedecerá o seguinte procedimento, divide-se os votos válidos de um partido pela quantidade de vagas  $k$  (já conquistados) mais 1(um),

$$\text{Média} = \frac{\text{Válidos Partido}}{k+1} \quad (4)$$

Sendo assim, a legislação eleitoral define que só poderá concorrer as vagas das médias os partidos que atigirem 80% (oitenta por cento) do quociente eleitoral, e nos quais seus candidatos tenham conquistado pelo menos 20% (vinte por cento) dos votos nominais desse quociente.

$$\text{Cláusula de Barreira (partidos)} = 0,8 \cdot QE \quad (5)$$

$$\text{Cláusula de Barreira (candidatos)} = 0,2 \cdot QE \quad (6)$$

Salientamos que, para o cálculo das médias é necessário que se repita o processo, para o preenchimento de cada uma das vagas restantes. Dessa forma, preenchendo todas as vagas em disputa.

Uma curiosidade do sistema proporcional, é se caso nenhum partido alcançar o quociente eleitoral(QE), está previsto pelo art. 111, do código eleitoral, que serão eleitos os candidatos mais votados nominalmente, até todas as vagas serem ocupadas.

Segundo Nicolau (2015), o Sistema Eleitoral Proporcional foi fundamental no processo de redemocratização do país, dando espaços e vozes as diversas representações da sociedade, entretanto o autor também expõe quais as principais críticas a esse modelo "sistema representativo brasileiro tem sido marcado por duas características negativas, que se aprofundaram nos últimos anos: a hiperfragmentação partidária e a campanhas centradas em candidatos".

A seguir apresentaremos uma proposta de roteiro de atividades, para abordar essa temática com discentes do Ensino Médio (1º ao 3º), para referencial metodológico para o planejamento das aulas, utilizaremos a BNCC (BRASIL, 2018) e as metodologias ativas, conforme o guia PERNAMBUCO (2022).



### 3.2 Propostas de atividades

#### Aula 1

#### Objeto do Conhecimento: AS ELEIÇÕES PROPORCIONAIS

**Duração:** 4 aulas (200 minutos)

**Objetivo(s) de aprendizagem:** Identificar aspectos matemáticos presentes no algoritmo que define os eleitos nas eleições proporcionais, reconhecendo e definindo os termos técnicos: quociente eleitoral(QE), quociente partidário(QP), médias partidárias e cláusula de barreira.

**Habilidade(s) da BNCC:** (EM13MAT314) Resolver e elaborar problemas que envolvem grandezas determinadas pela razão ou pelo produto de outras (velocidade, densidade demográfica, energia elétrica etc.).

#### Problematização:

*Por que as eleições proporcionais recebem esse nome?*

Após os relatos sobre o questionamento, realizar uma chuva de ideias, apresentando os questionamentos abaixo.

- Defina partidos políticos
- Você conhece os partidos políticos? Cite-os.
- Como você reconhece alguns partidos políticos?
- Qual a importância dos partidos políticos nas eleições proporcionais?

- Você reconhece os termos abaixo? se sim os defina. a- Quociente Eleitoral b- Quociente Partidário c- Cláusula de Barreira d- Médias partidárias

Deixar exposto na sala de aula os cartazes com as chuvas de ideias.

#### Contextualização:

Assistir a videoaula: **Como funciona a matemática das eleições proporcionais?**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0GVYqy8uT3Y>

**Ação propositiva:** Elaborar um Glossário com as definições dos termos utilizados nas eleições proporcionais, para que possa ser distribuído pela escola.

**Sistematização:** Socialização de um encarte que contenha as definições dos termos técnicos utilizados no algoritmo das eleições proporcionais.

**Avaliação:** Produção escrita do Glossário e participação nas demais atividades em sala de aula.

**Atividade extra:** Para aula seguinte pesquisar os resultados das eleições proporcionais em seu município. Se faz necessário que o docente indique sites confiáveis para essa pesquisa.

#### Aula 2

#### Objeto do Conhecimento: AS ELEIÇÕES PARA VEREADORES

**Duração:** 4 aulas (200 minutos)

**Objetivo(s) de aprendizagem:** Investigar o quociente eleitoral(QE) e o quociente partidário(QP) utilizado nas eleições para a Câmara de Vereadores, por meio de estudo de casos e da utilização de recursos tecnológicos.

**Habilidade(s) da BNCC:** (EM13MAT203) Aplicar conceitos matemáticos no planejamento, na execução e na análise de ações envolvendo a utilização de aplicativos e a criação de planilhas (para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros simples e compostos, entre outros), para tomar decisões.

(EM13CHS603) Analisar a formação de diferentes países, povos e nações e de suas experiências políticas e de exercício da cidadania, aplicando conceitos políticos básicos (Estado, poder, formas, sistemas e regimes de governo, soberania etc).

#### Problematização:

*São eleitos os vereadores mais votados?*

Realização de um debate sobre os conhecimentos prévios dos estudantes, com relação aos resultados dos pleitos de vereadores. Com base, na pesquisa proposta na aula anterior.

**Contextualização:**

**Tutorial:** Excel total - básico e avançado, pesquisar os elementos necessários para a elaboração de um simulador para eleições de vereadores. Utilizar a dissertação: "A matemática no sistema eleitoral brasileiro" (JESUS, 2018) e o Código Eleitoral Brasileiro (Lei 4.737/65) para embasamento teórico.

**Ação propositiva:** Divididos em grupos, construirão um simulador de apuração para as eleições proporcionais com a utilização do software (EXCEL),

em seguida como teste, realizarão a apuração da última eleição para vereador.

**Sistematização:** Apresentação do simulador, todos os grupos irão testar os simuladores criados pelos grupos dos seus colegas.

**Avaliação:** Realização da atividade proposta (simulador no excel). Estudo de caso das últimas eleições para vereadores do seu município.

#### 4. Conclusões

Verificamos que o Sistema Eleitoral Proporcional existente no Brasil, pode e deve ser abordado na escola, visto que favorece a formação social e educacional dos estudantes, além de contribuir para que se tornem agentes transformadores e multiplicadores desse conhecimento. Atuando para a resolução de problemas sociais, com a clareza no processo de escolhas dos seus representantes no legislativo.

Com relação ao algoritmo matemático utilizado nas eleições proporcionais, nota-se que o mesmo apresenta mais dificuldade de assimilação, principalmente por dois motivos: o primeiro diz respeito a totalização dos votos, que inicialmente é partidária, dessa forma não garantindo a candidatos com expressivas votações, serem eleitos; já o segundo se dá devido a grande quantidade de partidos existentes no país, dificultando o entendimento do resultado dos pleitos. Salientamos que as operações matemáticas, utilizadas no algoritmo das eleições proporcionais, são básicas, apesar disso são desconhecidas pela maioria da população.

Por fim, podemos apontar para pesquisas futuras o relato de experiência da aplicação das atividades, apresentando as potencialidades e limitações do roteiro de atividades proposto.

#### Referências

BRASIL. Lei nº 4.737, de 15 de julho de 1965. institui o código eleitoral. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1965. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/14737compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14737compilado.htm)>. Acesso em: 26 ago 2022. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.

BRASIL. Lei nº 9.504, de 30 de setembro de 1997. estabelece normas para as eleições. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 1997. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19504.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19504.htm)>. Acesso em: 23 out 2022. Citado na página 2.

BRASIL. Base nacional comum curricular. *Brasília*, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.

FILHO, G. A. Sistemas eleitorais: o sistema proporcional. *Revista Parlamento e Sociedade*, v. 3, n. 4, p. 25–36, 2015. Citado na página 3.

JESUS, M. B. d. A matemática no sistema eleitoral brasileiro. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2018. Citado na página 5.

MARCONI, M. d. A.; LAKATOS, E. M. Técnicas de pesquisa. *São Paulo: Atlas*, 2002. Citado na página 2.

NICOLAU, J. *Sistemas eleitorais*. [S.l.]: Rio de Janeiro, 2012. Citado na página 1.

NICOLAU, J. Como aperfeiçoar a representação proporcional no Brasil. *Cadernos de Estudos Sociais e Políticos*, v. 4, n. 7, p. 219–239, 2015. Citado na página 3.

PERNAMBUCO. *Metodologias Ativas: Um guia prático para professores*. RECIFE, 2022. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 3.