

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

NATALIA HOFFELDER DA COSTA

**AS DIMENSÕES SOCIOCÍTICA-CULTURAL COMO UMA POSSIBILIDADE DE  
EMPODERAMENTO MATEMÁTICO**

CURITIBA

2019

NATALIA HOFFELDER DA COSTA

**AS DIMENSÕES SOCIOCRTICA-CULTURAL COMO UMA POSSIBILIDADE DE  
EMPODERAMENTO MATEMÁTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de  
Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Elenilton Vieira Godoy

CURITIBA

2019

*Aos meus pais, irmã e professores, que sempre me incentivaram e acreditaram no meu melhor.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus que me guiou e iluminou durante minha trajetória e a minha família que sempre me incentivou e esteve ao meu lado.

Agradeço ao orientador Prof. Dr. Elenilton, pelo acompanhamento, incentivo e orientação, fazendo com que fosse possível a realização desse trabalho. Agradeço também aos professores do curso Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Paraná pelo aprendizado e apoio, especialmente aos professores Elisangela de Campos e Luiz Santana pela amizade e dedicação ao curso e seus alunos.

Por fim, agradeço aos amigos matemáticos que foram fundamentais ao longo dessa jornada da graduação.

“Uma criança, um professor, um livro e um lápis  
podem mudar o mundo.”

*Malala Yousafzai*

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo investigar como a utilização das tendências teórico-metodológicas Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática em uma perspectiva sociocrítica podem impactar nas aulas de Matemática. A utilização dessas metodologias tem por finalidade permitir que os alunos possam analisar criticamente situações presentes em suas vidas e agir de forma direta na sociedade atual promovendo a justiça social e fazendo pleno exercício da cidadania. Almeja-se que seja alcançado o empoderamento matemático e social do aluno, isto é, que ele detenha o poder não só da linguagem matemática, mas também o poder de questionar, criar e entender problemas, julgar e argumentar sendo assim mais ativo na sociedade. No projeto, a partir do conceito de STEM, *Sciences, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) que é entendido como capacidade de analisar e ter uma visão crítica do que está presente no mundo, os alunos desenvolveram trabalhos onde analisaram matematicamente um problema oriundo de uma questão social e cultural levantada por eles. Baseando-se na Educação Matemática Crítica que busca trabalhar conteúdos matemáticos de forma reflexiva, questões sobre os temas foram levantadas para que assim os alunos pudessem desenvolver em aulas de Matemática seu senso crítico e de cidadania. Este trabalho apresenta os relatos dos encontros com as turmas, os trabalhos desenvolvidos pelos alunos e uma análise da experiência obtida na sala de aula ao desenvolver a Matemática de forma reflexiva e crítica.

Palavras-Chave: Modelagem Matemática. Educação Matemática Crítica.

## **ABSTRACT**

This paper aims to investigate how the use of the theoretical-methodological tendencies of Critical Mathematics Education and Mathematical Modeling in a sociocritical perspective can impact Mathematics classes. The use of these methodologies aims to allow students to critically analyze situations present in their lives and act directly in today's society by promoting social justice and making full exercise of citizenship. It is hoped that the mathematical and social empowerment of the student will be achieved, that is, that he will have the power not only of mathematical language, but also the power to question, create and understand problems, to judge and to argue, thus being more active in society. In the project, from the concept of STEM, Sciences, Technology, Engineering and Mathematics, which is understood as the capacity to analyze and have a critical view of what is present in the world, students have developed papers where they analyzed mathematically a problem arising from a social and cultural question raised by them. Based on Critical Mathematics Education that seeks to work mathematical content in a reflexive way, questions about the themes were raised so that students could develop their critical and citizenship sense in Mathematics classes. This work presents the reports of the meetings with the students, the papers developed by the them and an analysis of the experience obtained in the classroom when developing Mathematics in a reflexive and critical way.

**Keywords:** Mathematical Modeling. Critical Mathematics Education.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	9
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	12
3 PROCESSO METODOLÓGICO.....	17
3.1 Cronograma de encontro com as turmas.....	17
3.1.1 Encontro 1 (15/08): Primeira abordagem.....	18
3.1.2 Encontro 2 (29/08): Discussão de aspectos ligados ao tema norteador. ....	21
3.1.3 Encontro 3 (03/10): Início da elaboração dos projetos. ....	23
3.1.4 Encontro 4 (31/10): Elaboração dos projetos. ....	24
3.1.5 Encontro 5 (07/11): Apresentações.....	24
4 ANÁLISE.....	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
6 REFERÊNCIAS.....	33
ANEXO 1 – TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS DA TURMA 1..	35
Grupo 1: Bomba atômica e seus efeitos. ....	35
Grupo 2: Quem ganha com a guerra?.....	38
Grupo 3: Armas.....	43
Grupo 4: Bombas e sua área de destruição? .....	47
Grupo 5: Quais os efeitos da violência e como preveni-la. ....	51
Grupo 6: Violência e turismo no Rio de Janeiro.....	61
Grupo 7: Estamos em guerra?.....	64
ANEXO 2 – TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS DA TURMA 2..	67
Grupo 1: Discalculia.....	67
Grupo 2: Autismo.....	69
Grupo 3: Vícios.....	74
Grupo 4: Representação na Mídia.....	78
Grupo 5: Distúrbios alimentares.....	85
ANEXO 3 – MAPAS MENTAIS DA TURMA 1.....	91
ANEXO 4 – MAPAS MENTAIS DA TURMA 2.....	94



## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Em uma conversa a respeito dos rumos a serem tomados no desenvolvimento do Trabalho de Conclusão do Curso, surgiu uma indagação: “O que me fez chegar até aqui?” Fui questionada e me perguntei que escolhas foram feitas e caminhos foram seguidos que me trouxeram até aqui.

Estudei desde a quinta série em um colégio público na minha cidade natal, Foz do Iguaçu, tinha amigos bagunceiros, outros estudiosos e eu me encaixava no tipo de aluno que não deixava escapar nenhuma lição de casa, tinha notas excelentes. Infelizmente hoje percebo que cursei um Ensino Fundamental e Médio pouco exigente e defasado, poucos foram os professores que davam boas aulas e inspiravam os alunos. Na Matemática, lembro-me de uma professora, que ao ensinar produtos notáveis, para ser mais específica, produto da soma de dois termos, omitiu a álgebra presente e qualquer sequência lógica para chegar em  $a^2 + 2ab + b^2$ , nos perguntávamos o porquê daquilo e por fim, decoramos para fazer a prova.

Sempre gostei de Matemática, mas até o início do terceiro ano do Ensino Médio, nunca passou pela minha cabeça obter dela uma profissão. Até que surgiu uma oportunidade, um concurso para estudantes do Ensino Médio estagiarem na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Fiz o concurso, passei e logo iniciei no meu primeiro emprego: Estagiária responsável pelo Laboratório de Ensino de Matemática da universidade, o LEM.

No LEM tive contato com materiais que nunca pensei em manusear como sólidos geométricos feitos de vidro, geoplanos, material dourado, jogos, livros, etc. Os alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) se reuniam no laboratório e eu sempre ficava atenta nas suas discussões. Neste período conheci um grande professor de Matemática, coordenador do PIBID naquela época. Sua liderança no PIBID e gosto pela Matemática que ele transmitia para seus alunos me inspiraram. O estágio, ao fim do ano letivo acabou, porém minha paixão pela Matemática estava apenas no início, naquele mesmo ano, prestei vestibular e logo em seguida estava começando uma nova etapa da minha vida, a de professora de Matemática.

O primeiro ano de faculdade na UNIOESTE foi um ano de descobertas e muitos desafios. Percebi que a Matemática do Ensino Médio não havia sido suficiente e que precisaria dedicar horas de estudo para alcançar a turma. Foi árduo, mas ao fim do primeiro ano letivo estava aprovada em todas as disciplinas matriculadas.

No início do próximo ano letivo, uma surpresa: em breve deixaria minha cidade natal para morar em Curitiba. A Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR) foi a primeira a me acolher após a mudança, mas após um ano e algumas disciplinas cursadas, devido principalmente ao horário do curso e a necessidade de trabalhar, deixei a UTFPR e mais uma vez

virei vestibulanda. Iria cursar agora Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Com algumas matérias de equivalência das outras Universidades, comecei o ano de 2015 a passos curtos. Com a vida profissional e acadêmica andando juntas iniciei e pretendo concluir minha graduação.

Trabalhando como professora de inglês, obtive muito contato com a realidade de uma sala de aula e com a necessidade que os alunos têm de criar uma ligação daquilo que estão aprendendo com a própria vida e com a sociedade que se inserem, mesmo que eles não possuam conhecimento disso.

No inglês, trazer temas presentes nas vidas dos alunos, discutir problemas e soluções, questões sociais e a realidade em que se inserem era possível e fácil de conectar com vocabulários, pronúncias e até gramática. Comecei a me questionar então, como fazer isso e obter sucesso com aulas de Matemática com a mesma abordagem.

Disciplinas ao longo do curso me iluminaram e clarearam muitos passos que me fizeram chegar até aqui, até a escolha do tema do TCC, do orientador e de todo o projeto que queria desenvolver. Tinha por objetivo estudar e refletir como contextos, discussões sociais e culturais, além de um envolvimento mais ativo dos alunos na construção do próprio conhecimento poderiam afetar as aulas e o aprendizado de Matemática.

A Matemática hoje na escola tem um importante poder, o de incluir e não excluir e resistir e não sucumbir a uma prática que privilegia um poder dominante e silenciador. Mas ainda assim existe uma ausência de comunicação entre a Matemática e a Educação Matemática, ou seja, não se discute uma Matemática que vai além de um ensino pragmático, formal e que distancia o aluno da finalidade da Matemática. Surge a pergunta “Por que estudar Matemática?”.

A cultura e a sociedade impactam no currículo de Matemática quando ele é visto como uma produção de identidades culturais e sociais. O conhecimento é cultural e é perceptível hoje como o grupo com maior poder na sociedade influencia no currículo, deixando-o mais distante de outras classes. A Matemática, neste currículo, é acompanhada de um *status* de ciência inalcançável e poderosa, tal *status* prevalece à ausência de uma Educação Matemática acolhedora e igualitária. A mudança desse status é defendida, pois dessa forma dá-se valor os saberes de diversas culturas que dão sentido as ações humanas e propõe metodologias para incluir e não excluir, para fazer o ensino da Matemática prazeroso, enriquecedor e capaz de alcançar e ser útil a todos. Essa proposta visa evidenciar o caráter político, social e cultural da Matemática e ela acontece por meio das vertentes da Educação Matemática Crítica e da Modelagem Matemática. A utilização dessas metodologias tem por finalidade permitir que os

alunos possam analisar criticamente situações presentes em suas vidas e agir de forma direta na sociedade atual promovendo a justiça social e fazendo pleno exercício da cidadania.

A Educação Matemática Crítica trata de aspectos políticos da Educação Matemática, ela busca com o conhecimento matemático, formar alunos tanto na parte formal e tecnológica quanto na criticidade.

A Modelagem Matemática através de situações reais e cotidianas do aluno, busca construir uma Matemática capaz de auxiliar no pensamento reflexivo do aluno para que ele possa intervir mais em sua realidade. Ela é capaz de empoderar os alunos.

Inserindo a cultura nas aulas de Matemática através, por exemplo, das metodologias citadas acima, é dado espaço para a Matemática presente na sociedade em que o aluno está.

A política, economia, educação e poder, entre outros, possuem uma dimensão cultural. A escola especialmente produz e reproduz o que está ao seu redor na sociedade, daí a necessidade de inserir e valorizar os saberes matemáticos em diversas áreas. Por meio da cultura, o sujeito ganha poder, por meio da Matemática, além dos teoremas e demonstrações, nas reflexões, pensamentos intuitivos, críticos e até mesmo lógicos, o aluno ganha poder. O saber e o poder implicam-se mutuamente.

GODOY (2017) sintetiza quão importante é a presença da cultura no âmbito escolar.

[...] o conhecimento matemático deveria ser entendido como um conhecimento que, ao modelar situações, experimentos e fenômenos da vida cotidiana, traz para o ambiente da sala de aula, questões importantes da sociedade contemporânea e, por consequência, põe em contato e prepara os alunos para lidarem com essas questões, com criticidade, ao se depararem com elas, em um futuro próximo e fora dos muros da escola. (GODOY, 2017)

Almejando então uma sociedade melhor, com cidadãos mais críticos, seguros de si e capazes de intervir na realidade que se inserem, professores de Matemática em conjunto com um currículo mais abrangente culturalmente e metodologias de ensino devem refletir e repensar a Educação Matemática atual.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo geral investigar como a utilização das tendências teórico-metodológicas “Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática” podem impactar as aulas de Matemática do 1º ano do Ensino Médio de uma escola particular no município de Curitiba.

## 2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O desinteresse e o preconceito enraizado com a disciplina de Matemática parte muitas vezes do próprio professor que apresenta a Matemática como pronta e acabada, cabendo assim aos alunos aceitarem sem refletir sobre a importância do conteúdo passado. Segundo Beatriz D'Ambrósio, “uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade” (D'AMBRÓSIO,1993, p.35). Esta concepção limita o aprendizado e só faz crescer o desinteresse dos estudantes.

Outro fator que agrava essa situação é a mecanização do ensino, onde os alunos não aprendem realmente os conteúdos apresentados, mas sim, mediante de um processo de memorização ficam aptos para passar de ano, mas sem estabelecer relações entre os conteúdos vistos em sala de aula e sua aplicação fora dela.

Tal contexto em que a Matemática se encontra cria uma reflexão de quais caminhos metodológicos o professor na sua posição de auxiliador no desenvolvimento social e crítico do aluno deve adquirir.

De acordo com a Diretriz Curricular para a Escola Pública do Paraná, entende-se que:

Aprender Matemática é muito mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x na resposta correta: é interpretar, criar significados, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber estes mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível. (PARANÁ, 1990, p. 66).

Na busca de estratégias para a solução deste problema e melhoria nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática que privilegiam as dimensões (componentes) social, cultural, econômica e política encontram-se a Modelagem Matemática e a Educação Matemática Crítica.

A Modelagem Matemática pode ser concebida além de um método científico de pesquisa, uma estratégia para os processos de ensino e aprendizagem que visam trazer os conteúdos a serem ensinados na área da Matemática para o contexto do aluno, tornando-o um sujeito ativo na construção de seu próprio conhecimento e melhorando a compreensão e assimilação do conteúdo matemático.

A modelagem é o processo de criação de modelos onde estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre a *sua realidade*, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador [...] A utilização da modelagem visa o “saber fazer” do cursista, desenvolvendo sua capacidade de avaliar o processo de construção de modelos matemáticos nos diferentes contextos de aplicações dos mesmos, a partir da realidade do seu ambiente. [...] Trabalhar com **modelagem Matemática** [...] não visa simplesmente a ampliação do conhecimento matemático [...], mas sobretudo, o desenvolvimento da forma de pensar e agir [...] – é a produção do saber aliado à abstração e formalização, interligadas a

fenômenos e processos empíricos encarados como **situações problemas**.  
(BASSANEZI, 2012, p.10)

A Modelagem Matemática como apontada por (D'AMBRÓSIO,1989, p.15-19) visa acabar com a dicotomia presente entre a Matemática formal, aquela geralmente encontrada em sala de aula e a Matemática que se faz útil na vida real.

A Modelagem ainda se caracteriza em diversas perspectivas, segundo Kaiser-Messmer (1986, p. 83), por exemplo, existem as perspectivas pragmática e humanística-científica. A primeira se refere à habilidade de aplicar a Matemática para a resolução de problemas práticos, já a segunda foca na habilidade de criar relações entre a Matemática e a realidade. Uma perspectiva proveniente da perspectiva humanística-científica que se adequa ao projeto proposto é a perspectiva sociocrítica, desenvolvida por BARBOSA (2006), que busca um entendimento crítico do mundo através da Matemática, segundo KAISER & SRIRAMAN (2006):

Essa perspectiva enfatiza o papel da Matemática na sociedade e reivindica a necessidade de apoiar o pensamento crítico sobre o papel da Matemática na sociedade [...] (KAISER e SRIRAMAN, 2006, p. 306, tradução nossa).

Na sala de aula, para BARBOSA (2006), essa perspectiva é observada quando a atividade é um problema e não um exercício, além disso, ela é extraída de alguma situação que não necessariamente seja relacionada a ciências ou Matemática.

Com projetos de Modelagem, segundo SKOSMOSE (2001) é possível abordar na Matemática questões políticas e sociais, desenvolvendo assim a Educação Matemática Crítica.

A Educação Crítica traz para a sala de aula alunos mais questionadores, participativos e reflexivos, ela propõe um enfrentamento para as condições atuais da educação, além de trazer uma problematização das relações de poder, culturais e sociais. Ela ainda se manifesta mais frequentemente nas ciências humanas e sociais, aparecendo pouco no ramo das ciências exatas, como a Matemática.

Para SKOVSMOSE (2001),

[...] É necessário intensificar a interação entre Educação Matemática e Educação Crítica, para que a Educação Matemática não se degenere em uma das maneiras mais importantes de socializar os estudantes em uma sociedade tecnológica e, ao mesmo tempo, destruir a possibilidade de se desenvolver uma atitude crítica em direção a essa sociedade tecnológica. (SKOVSMOSE, 2001, p. 14).

Relacionando mais objetivamente a Educação Crítica com a Educação Matemática, a Educação Matemática Crítica acontece quando um problema:

- 1) Deveria ser possível para os estudantes perceber que o problema é de importância. Isto é, o problema deve ter relevância subjetiva para os estudantes. Deve estar relacionado a situações ligadas às experiências deles.
- 2) O problema deve estar relacionado a processos importantes na sociedade.
- 3) De alguma maneira e em alguma medida, o engajamento dos estudantes na situação-problema e no processo de resolução deveria servir como base para um engajamento político e social (posterior). (SKOVSMOSE, 2001, p. 34).

A Educação Matemática Crítica então traz para a educação Matemática questões políticas. Ela questiona o conhecimento e a democracia, o oprimido e o detentor do poder e tira a neutralidade presente no ensino de Matemática.

Da modelagem e do trabalho por meio de projetos surgem oportunidades para debates sobre as relações de poder, desigualdades, política, etc. e assim a prática da Educação Matemática Crítica. A partir da interação das metodologias de Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica, busca-se desenvolver no aluno não somente o conhecimento matemático, mas também sua habilidade crítica e reflexiva. Busca-se o empoderamento do aluno.

Na educação Matemática o empoderamento surge conforme o desenvolvimento não só do conteúdo matemático, mas também do posicionamento social, político e cultural do aluno. Esse empoderamento pode ser descrito em três formas, o matemático, o social e o epistemológico.

O empoderamento matemático diz respeito ao desenvolvimento do poder da linguagem Matemática, da capacidade do indivíduo de ler, reescrever textos matemáticos de forma mais tangível para si, escrever e problematizar situações já pensando no processo de solução e dar sentido tanto analisando quanto corrigindo e julgando textos matemáticos. Sobretudo o empoderamento matemático é o poder que o indivíduo tem de questionar, criar e entender tarefas matemáticas, mesmo que elas sejam limitadas, por exemplo, à Matemática escolar.

O sucesso alcançado na Matemática empodera os alunos academicamente, profissionalmente e socialmente. De acordo com Ernest (1991), qualificações Matemáticas são consideradas privilegiadas e tem uma significância social única. O empoderamento social da Matemática também envolve o desenvolvimento do indivíduo crítico, capaz de julgar situações atenciosamente com base em evidências e argumentos para assim chegar a próprias conclusões independente dos fundamentos matemáticos impostos na situação.

Entender o uso da Matemática na sociedade, saber interpretar, avaliar e criticar situações sociais, políticas, culturais e econômicas, estar ciente da importância histórica da Matemática ao longo dos anos com seus simbolismos, problemas e teorias e compreender as múltiplas faces da Matemática desde suas fundamentações filosóficas fazem parte do empoderamento social da Matemática.

A Matemática nesse contexto deve ser uma ferramenta para pensar. Os alunos nas relações do seu cotidiano, na escola, nas atividades de lazer, no esporte, na saúde, nos relacionamentos, nas finanças, no transporte, na alimentação e etc. devem ser capazes de aplicar suas habilidades de pensamento crítico matemático, desta forma, como indivíduos empoderados eles não somente resolverão questões puramente matemáticas, mas também começarão a entender, questionar e responder questões sociais que englobam uma grande variedade de assuntos.

Uma vez que a Matemática se torna uma “ferramenta de pensar” para ver o mundo criticamente, estará contribuindo para o empoderamento tanto político quanto social do aprendiz e esperançosamente para a promoção da justiça social e uma vida melhor para todos. (ERNEST, 1991, p.5, tradução nossa).

Por fim, o empoderamento epistemológico surge quando há um ganho e crescimento da confiança de um indivíduo. Ainda existe a concepção de que o conhecimento é externo ao estudante, tal pensamento não condiz com o empoderamento epistemológico.

Para entender esse conceito de poder, estudos de Ernest (1991) e Baxter Magolda (1992) são analisados. Os estudos propõem que existem estágios para o empoderamento epistemológico, que iniciam em uma recepção passiva do conhecimento até sua construção ativa.

Nos estágios em que há uma recepção passiva do conhecimento, o aluno está convencido que deve aceitar o que é dito pelo professor sem questionamentos. Ele também é um reproduzidor, um repetidor das informações que lhe foram conferidas. Esses estágios são denominados *Silence and Received Knowledge* (Silêncio e Conhecimento Recebido).

Em um estágio adiante, chamado *Subjective Knowledge* (Conhecimento Subjetivo), o aluno começa a confiar em suas intuições e a questionar a autoridade absoluta do professor como detentor do conhecimento. No *Procedural Knowledge* (Conhecimento Processual), o indivíduo se torna capaz de procurar e justificar o conhecimento. No *Separated Knowledge* (Conhecimento Separado) e no *Connected Knowledge* (Conhecimento Conectado) o aluno desenvolve mais profundamente a lógica e cria critérios para justificar e analisar determinado conhecimento, além disso, a intuição se torna mais presente.

Por fim, a fase do *Constructed Knowledge* (Conhecimento Construído) é quando o indivíduo adquire autonomia, autoridade e vira agente epistemológico. O sujeito agora é confiante, crítico e argumentador. Ele sabe se impor perante a sociedade fundamentado em seus conhecimentos. Na Matemática ele é habilidoso, intuitivo, confiante de seu potencial, criativo e capaz de modelar os conteúdos aprendidos em situações de sua rotina e sociedade.

Um sujeito epistemologicamente, matematicamente e socialmente empoderado é um dos objetivos a ser alcançado para que se tenham cidadãos mais críticos, engajados e que almejam uma sociedade mais justa, igualitária e com equidade.

Com esse objetivo, um projeto com alunos do primeiro ano do ensino médio de um colégio particular da cidade de Curitiba foi elaborado. Nele, os alunos foram motivados a reconhecer, modelar e refletir a Matemática presente em âmbitos sociais escolhidos por eles próprios.



### 3 PROCESSO METODOLÓGICO

O presente estudo insere-se numa abordagem qualitativa de pesquisa, na modalidade pesquisa ação, onde há uma análise da realidade e em seguida uma intervenção ainda que pequena na sociedade, a fim de proporcionar uma melhora em determinada área, neste caso, o aprimoramento e a não mecanização dos conteúdos relacionados à área da Matemática. A proposta metodológica foi desenvolver um projeto com os alunos de duas turmas regulares do 1º ano do Ensino Médio envolvendo alguma questão social potencializada por eles a partir de uma discussão realizada no grupo. A partir da questão social escolhida a pretensão foi utilizar as tendências teórica-metodológicas “Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática” para investigá-la.

O levantamento de dados foi realizado através da observação e da construção de um diário de campo, onde foi relatado cada encontro com as turmas. Com os trabalhos desenvolvidos pelos alunos e observações dos encontros foi feita uma reflexão de como a aplicação das metodologias de Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica atuam a favor do empoderamento matemático dos alunos.

#### 3.1 Cronograma de encontro com as turmas

Como as duas turmas participantes do projeto possuem aulas geminadas no mesmo dia, o cronograma foi elaborado da mesma forma para as duas.

<b>Data</b>	<b>Duração</b>	<b>Finalidade</b>
15/08	2 aulas	Conversa inicial a respeito do projeto e levantamento de temas.
05/09	1 aula	Discussão sobre o tema escolhido onde os grupos devem definir que aspectos irão abordar.
03/10	2 aulas	Preparação do projeto pelos alunos.

31/10	2 aulas	Preparação do projeto pelos alunos.
14/11	2 aulas	Apresentações.

### 3.1.1 Encontro 1 (15/08): Primeira abordagem

O primeiro encontro do dia aconteceu na turma 2, uma turma pequena com apenas 16 alunos. O segundo ocorreu na turma 1, um grupo com 21 alunos. Em conversa com professores anteriormente, foi relatado o perfil de cada turma, a turma 2 sendo mais engajada socialmente, com grande interesse por discussões e novos aprendizados, já turma 1 foi descrita como sendo mais dispersa e com menos interesse em novos desafios e aprendizado.

Após breve agradecimento pela participação no projeto, um vídeo foi transmitido para início da conversa, até esse momento os alunos ainda não sabiam o que e de que forma eles iriam trabalhar.

O vídeo tratava-se de uma pequena palestra provida pelo TED, Technology; Entertainment; Design. Uma fundação dos Estados Unidos que realiza, sem fins lucrativos, conferências pela Europa, Ásia e Américas a fim de disseminar ideias de diversos campos. O vídeo, “I don’t do Math” “Eu não sei Matemática” inicia com uma provocação: Por que pessoas sentem até orgulho em falar que não sabem Matemática, enquanto frases como “Eu não sei escrever” são dificilmente ditas, mesmo por aqueles que realmente não o sabem?”

A partir daí, a cientista Emily Calandrelli, a palestrante do vídeo, define e discorre a respeito do tema STEM, *Sciences, Technology, Engineering and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Ela mostra a importância da pessoa ser letrada em STEM, ou seja, de ser capaz de analisar e ter uma visão crítica do que está presente no mundo.

Durante o vídeo, desde seu início, a turma 2 se mostrou completamente concentrada e interessada, na turma 1 alguns alunos se demonstraram pouco atentos, porém tal distração foi substituída por curiosidade após os primeiros minutos do vídeo.

Após assistirem ao vídeo, os alunos foram questionados se estão utilizando o conceito de STEM no ambiente em que estão. Na turma 2, todos negaram, porém enfatizaram que na escola estão desenvolvendo tal habilidade. Na turma 1, poucos alunos afirmaram ser letrados em STEM mas a grande maioria também acredita que ainda estão se desenvolvendo nessa área. Em ambas as

turmas, todos reconheceram a importância do STEM, suas justificativas foram de que por meio dela, com pessoas mais críticas e com a capacidade de analisar fatos mais coerentemente, é possível a construção de uma sociedade melhor, mais igualitária, humanitária e desenvolvida.

Um desafio então foi lançado: Utilizar e praticar suas habilidades de STEM.

Ambas as turmas foram divididas em grupos de três integrantes, neste primeiro momento eles deveriam discutir e criar um mapa mental de temas relevantes para sua formação e para a sociedade. Com esses temas, após escolha de um pela turma, seria realizado o exercício de STEM, ou seja, os alunos desenvolveriam um olhar crítico e científico (matemático) para um aspecto do determinado tema.

Discussões da turma 2: Com os grupos organizados, iniciaram-se as discussões. Com um perfil preocupado com questões sociais, os alunos escolheram temas polêmicos na sociedade. Após discussão e confecção de um mapa mental sobre o tema, os alunos, grupo a grupo, expuseram suas ideias para a turma. Os temas foram:

- Aborto e suas implicações na política, sociedade e saúde;
- Esportes na construção do indivíduo;
- Armas e comparação entre países que liberaram seu uso e outros que não;
- Tecnologia na educação;
- Saúde (mental);
- Corrupção.

A cada apresentação de ideias, novas abordagens eram feitas pelos colegas. A turma demonstrou estar comprometida e empolgada com o projeto.

A aula finalizou com a última apresentação dos mapas mentais. Os alunos foram instruídos a pensar sobre os temas, fazer uma pequena pesquisa caso necessário e conversar com os colegas.

Uma votação pela internet seria feita na semana seguinte para a escolha do tópico a ser estudado.

Discussões da turma 1: Contendo mais alunos, a organização da Turma 1 demorou um pouco mais, porém após divisão, os grupos passaram a investigar possíveis temas. Alguns alunos se mostraram confusos em relação a qual tema seria apropriado eles estudarem, muitos perguntaram qual tema seria “fácil” de trabalhar. Depois de mais explicações sobre o intuito e finalidade do projeto e a construção de mapas mentais os grupos chegaram nos seguintes temas:

- Açúcar, mitos e verdades;
- Internet e sua influência nos relacionamentos interpessoais;
- Lixo em todas as suas formas;

- Genética e organismos geneticamente modificados;
- Humanidade e influência do homem no ambiente;
- Energia nuclear;
- Guerra.

A apresentação dos temas ocorreu de forma menos organizada e com conversa paralela por mais que fosse solicitado que todos prestassem atenção. Por fim, todos demonstraram maior interesse pelo último tema “Guerra” devido a propaganda realizada pelos alunos que o propuseram. Eles defenderam que o tema seria oportuno e interessante devido às atuais tensões envolvendo os Estados Unidos e a Coréia do Norte com a posse do atual presidente Donald Trump. Foi discutido e concluído pela turma que uma guerra mesmo sem envolvimento direto do Brasil, afetaria não somente o país, mas o mundo por completo.

Da mesma forma que foi proposto na Turma 2, o tema seria escolhido através de votação.

Um formulário online foi elaborado para a votação do tema a ser trabalhado em cada turma. Ele foi encaminhado para os emails dos alunos, incluindo o da professora que acompanha as atividades. O resultado foi divulgado para que eles pudessem pensar em possíveis aspectos dentro do tema gerador antes do segundo encontro.

17 respostas

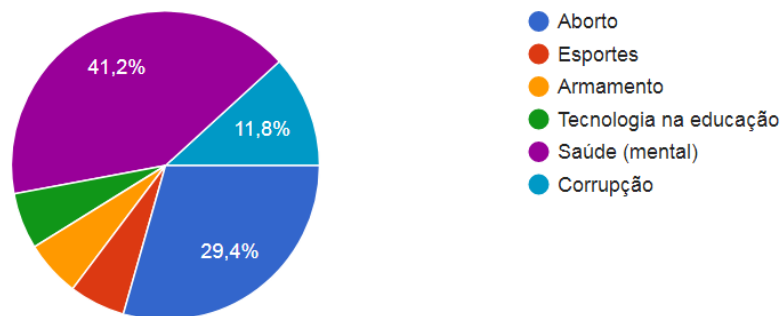


Figura 1 – Votação turma 2

22 respostas

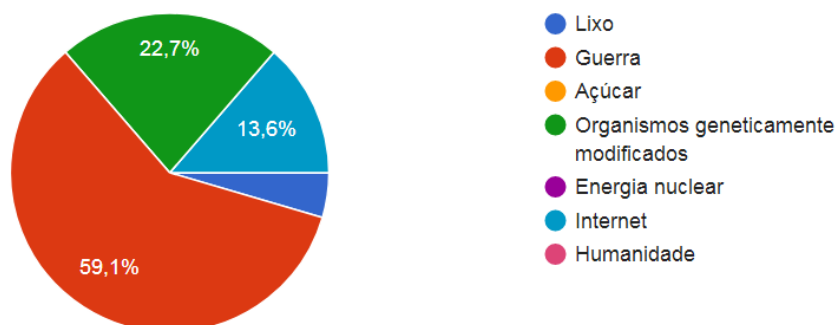


Figura 2 – Votação turma 1

### 3.1.2 Encontro 2 (29/08): Discussão de aspectos ligados ao tema norteador.

O objetivo do segundo encontro foi discutir e estabelecer ramificações dos dois temas gerais, Saúde (mental) e Guerras. Cada grupo deveria definir quais aspectos pretendiam estudar e basear seu projeto. Em ambas as turmas, durante aproximadamente uma hora, os grupos puderam decidir e começar a analisar os caminhos gostariam de seguir.

Turma 2: Saúde (mental)

*Grupo 1: Discalculia* – O grupo se mostrou curioso e interessado por esse tema a partir de uma fala da professora regente que está acompanhando o projeto: ela falou sobre o caso de um aluno que certa vez no Ensino Médio demonstrou grande dificuldade nas aulas de Matemática sobre plano cartesiano, após acompanhamento com profissionais da área, o aluno foi diagnosticado com Discalculia, uma condição ainda pouco conhecida que afeta a habilidade do indivíduo de realizar cálculos mentais e outros conceitos matemáticos.

Os alunos levantaram questionamentos de como a Discalculia funciona, qual a quantidade de pessoas que ela afeta e como ela pode interferir no processo de aprendizagem de um aluno com acesso ao diagnóstico.

*Grupo 2: Autismo* – O grupo realizou algumas perguntas ao redor do tema como por exemplo, como o autismo afeta o aprendizado de Matemática do aluno, como ele processa as informações, organiza e resolve problemas matemáticos?

Tendo em vista que a escola possui um considerável número de alunos que se encaixam em algum nível do Transtorno do Espectro Autista, o grupo também se interessou pelo estudo da probabilidade de uma pessoa nascer com essa condição.

*Grupo 3: Vícios* – Os alunos do terceiro grupo se comprometeram a fazer uma relação dos vícios, especificamente cigarro e álcool, entre adolescentes e jovens. O grupo também se mostrou interessado em relacionar o uso dessas drogas com o desenvolvimento de certas doenças.

*Grupo 4: Representação na Mídia* – O objetivo do grupo quanto ao projeto seria analisar qual o papel da mídia e qual representação as doenças mentais possuem nesse meio? Os alunos justificaram a escolha do tema por terem dificuldade de identificar pessoas com algum distúrbio mental sendo corretamente caracterizado e representado na indústria midiática.

*Grupo 5: Distúrbios alimentares* – O grupo justificou a escolha do tema a partir da preocupação atual e constante com padrões e alimentação que muitos jovens adquirem causando assim distúrbios alimentares que vão muito além de uma vida saudável. Envolvendo biologia, eles se propuseram a estudar o que seria uma dieta balanceada de acordo com as necessidades de cada indivíduo. Para um trabalho mais específico, o grupo pretende limitar as características de cada indivíduo para jovens com a mesma faixa etária que eles.

Turma 1: Guerra

*Grupo 1: Consequências de uma bomba atômica.* – O objetivo do grupo seria avaliar quais os efeitos e consequências de uma bomba nuclear em relação à radiação liberada pela mesma ao decorrer do tempo.

*Grupo 2: Quem ganha (com) a guerra?* – Buscando justificativas para os confrontos no Oriente Médio, os alunos pretendem buscar padrões que relacionem a guerra com o crescimento de grandes empresas internacionais.

*Grupo 3: Armas* – O grupo mostrou interesse em realizar um levantamento de como se deu a revolução e evolução armamentista tanto no aspecto da tecnologia quanto no aspecto de letalidade.

*Grupo 4: Como a tecnologia evoluiu devido a guerras?* – O grupo pretende pesquisar como aconteceu a evolução da tecnologia, especialmente da área da comunicação nos períodos de guerras mundiais.

*Grupo 5: Quais os efeitos da violência e como preveni-la.* – Os alunos, estudando o cenário da violência atual no Rio de Janeiro, almejam discutir os efeitos da violência na sociedade no sistema de saúde, na educação, no saneamento, etc. Também pretendem buscar soluções que possam preveni-la.

*Grupo 6: Ditadura brasileira.* – Os alunos, considerando o cenário político e social atual, pretendem analisar os impactos da ditadura brasileira no Brasil.

*Grupo 7: Estamos em guerra?* – O grupo tem a intenção de ao olhar para a sociedade da forma que ela está, responder se estamos em guerra baseados na mídia, internet e outros meios virtuais.

### **3.1.3 Encontro 3 (03/10): Início da elaboração dos projetos.**

O terceiro encontro com as turmas iniciou-se na véspera do dia programado. Foi solicitado que os alunos lessem um material para que no dia seguinte houvesse uma breve discussão ao redor do âmbito social e cultural do tema que escolheram.

Para discussão do tema Saúde Mental, os alunos tiveram acesso a um relato de uma mãe que enfrenta diariamente o desafio da inclusão de seu filho que possui paralisia cerebral. Intitulado “Meu filho tem 99 problemas, a paralisia cerebral é só um deles”, o texto traz as dificuldades que o menino enfrenta ao conviver em sociedade e como muitos o vêem como uma pessoa incapaz e com um sentimento de pena.

A turma se emocionou com o depoimento e estendeu o relato para outros campos que envolvem a saúde mental de um indivíduo. Eles reforçaram a importância da instituição escolar para o diálogo e inclusão das diferenças, mas também concordaram que ainda há um longo caminho até que a sociedade veja todos com igualdade e respeito.

Para a turma com o tema Guerras, duas notícias foram propostas para instigar os alunos à discussão sobre quem sofre com a violência e como está o Brasil nesse cenário. A primeira com o título “O Brasil tem mais assassinatos do que todos esses países somados” mostra como estão os números da violência no Brasil e o compara inclusive com países que estão em guerra. O segundo texto “Total de mortes violentas no Brasil é maior do que o da guerra na Síria” com uma abordagem similar traz números da situação nacional e também aponta quem sofre mais com a violência, levando o leitor a refletir sobre as minorias e como a sociedade está estigmatizada.

Os alunos revelaram que imaginavam que a situação do país estava complicada quanto à violência, mas não esperavam que a comparação com outros países fosse tão brutal. Com pesar, já esperavam que as estatísticas apontassem que jovens, negros e mulheres fossem os grupos que mais sofressem com a violência. Os alunos concordaram que a escolha de bons governantes e investimentos na educação e saúde poderiam impactar no atual situação do Brasil. A discussão ficou centralizada no Brasil apesar da maioria dos grupos escolherem trabalhar com temas globais.

Após discussão, em ambas as turmas, foi apresentada a proposta para o formato do trabalho. O projeto dos grupos deveria constar:

1. Problema;
2. Justificativa;
3. Levantamento de dados com a análise Matemática;
4. Conclusão, previsão ou solução de acordo com o tema escolhido.

Além do trabalho escrito os alunos deveriam elaborar uma apresentação em slides.

Em seguida os alunos, em grupos, deram início à elaboração da pesquisa.

Na turma 1, dois grupos mudaram os temas dos projetos. O grupo 6 “Ditadura brasileira”, passou a trabalhar com a pergunta: “A violência no Rio de Janeiro tem afetado a economia/turismo no estado? ”. O grupo 4 “Como a tecnologia evoluiu devido a guerras? ” agora pretende trabalhar com o raio de alcance de bombas que estão sendo desenvolvidas atualmente.

### **3.1.4 Encontro 4 (31/10): Elaboração dos projetos.**

No quarto encontro com as turmas, como todos os grupos estavam encaminhados no que deveriam fazer, os alunos tiveram o período de duas aulas para trabalhar em seus projetos desenvolvendo o trabalho escrito e preparando as apresentações em PowerPoint.

### **3.1.5 Encontro 5 (07/11): Apresentações.**

No último encontro com as turmas, foram realizadas as apresentações e entrega dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos ao longo dos encontros anteriores.

Na turma 2, o primeiro grupo a apresentar foi o grupo cujo tema era Autismo. O projeto partiu de detalhada explicação sobre o tema, seguida de uma análise dos números do autismo no mundo. O grupo relacionou os casos diagnosticados com o avanço e alcance da medicina atual. Eles observaram que casos de autismo são mais frequentes na população branca e questionaram se isso se relaciona com maior acesso a serviços de saúde, o que facilita o diagnóstico.

Discalculia foi o tema seguinte nas apresentações, o grupo focou em mostrar o que ela é e como é importante a capacitação de profissionais para uma melhor abordagem com alunos diagnosticados. Os alunos trouxeram exemplos de como trabalhar certos pontos da Matemática com crianças e intervenções que podem ser realizadas e também fizeram uma crítica à falta de informações a respeito da discalculia. A professora que acompanha o projeto fez uma sugestão para que os alunos, caso desejem aprofundar o projeto, pesquisem na escola quantos são os professores que sabem sobre o assunto.



A seguir, o grupo com o tema Representação na Mídia fez sua apresentação. Os alunos levantaram o problema de como é feita uma generalização das doenças mentais pela mídia e para analisar tal situação, levantaram dados baseados em filmes atualmente populares disponíveis em uma plataforma de vídeos. O grupo constatou primeiramente que houve um avanço quanto ao número de produções, em 1941 somente um filme foi localizado enquanto em 2018, vinte e três foram lançados. No total, setenta filmes foram selecionados e caracterizados conforme sua representação de uma doença mental. Foi concluído que apesar de uma melhora quantitativa, ainda são caracterizados como vilões e cruéis aqueles que possuem alguma doença mental. Por fim, os alunos apresentaram possíveis soluções para evitar a generalização das representações na mídia.

O grupo com o tema Distúrbios Alimentares deu ênfase na relação entre ansiedade e a alimentação. Os alunos propuseram alimentos a serem incluídos em uma dieta de uma pessoa que sofre de ansiedade, para isso, foram especificados quatro alimentos que comprovados cientificamente, possuem substâncias que auxiliam no tratamento. Foram então relacionados a quantidade a ser ingerida dessas substâncias com a quantidade do alimento na dieta diária de um indivíduo.

O último grupo da turma 2, com o tema Vícios e doenças mentais trouxe um estudo sobre a relação da depressão com algum vício. Os alunos relacionaram a depressão ao álcool e a drogas estimulantes. Com os dados coletados, verificaram que pessoas que consomem drogas são mais propensas a episódios depressivos.

Na turma 1, o primeiro grupo a apresentar, com o tema Bombas e sua área de destruição, considerando tensões em os Estados Unidos e a Coréia do Norte, optaram por estudar um tipo de bomba utilizada pelo governo americano e se perguntaram se seria possível que uma determinada quantidade de explosivos causasse a destruição em massa do planeta Terra. Os alunos levaram em consideração somente mortes imediatas e chegaram à conclusão através do levantamento da área de destruição dessa arma e da área seca do planeta que a quantidade de bombas seria consideravelmente grande, logo a possibilidade de destruição do planeta, muito pequena.

O grupo seguinte, similar ao grupo anterior, trabalhou com bombas atômicas, mas questionou quanto tempo os efeitos da radiação permanecem no ambiente. Foi explicada a duração da radiação na atmosfera e especificaram as consequências da bomba de Hiroshima. Foi sugerido aos alunos que eles aprofundassem a Matemática envolvida em um dos gráficos apresentados, um gráfico que apresentava os níveis de radiação na atmosfera.

O grupo com o tema “Quem ganha com a guerra?” buscou responder a essa pergunta analisando uma empresa de navios responsável por construir navios com pista para pouso de jatos. Os alunos pretendiam analisar como foram os lucros da empresa na época da guerra no Afeganistão. Utilizando Excel, eles demonstraram como os lucros aumentaram nessa época. Para o gráfico, foi utilizada a fórmula do Desvio Padrão, como o programa Excel faz o cálculo automaticamente, o grupo optou por explicar o que significam cada uma das variáveis presentes na fórmula.

A seguir, o grupo que buscava analisar o desenvolvimento da tecnologia para a confecção de armas apresentou seu projeto. Os alunos apresentaram uma linha histórica e depois sistematizaram os dados em um gráfico. Foi sugerido que os alunos relacionassem a violência com o desenvolvimento armamentista.

Dois grupos a partir da presente violência no estado do Rio de Janeiro escolheram temas que o envolvem, uma equipe se propôs a relacionar a violência com o turismo na capital e outro a comparar as cidades de Rio de Janeiro e Curitiba. O primeiro grupo partiu apresentando a parcela de importância que o turismo participa na economia da cidade, sendo ela de 7%. A seguir demonstraram o crescimento da violência, considerando mortes violentas, ao longo dos últimos anos. Comparando os dados da violência com os lucros dos restaurantes e hotéis, agentes afetados pelo turismo, foi verificado que houve aumento em ambas as partes. O grupo concluiu que existe uma relação entre as duas partes, foi sugerido então que eles analisassem mais profundamente o gráfico e buscassem por mais variáveis que podem afetar essa conclusão. O segundo grupo, comparando as cidades de Curitiba e Rio de Janeiro coletou dados referentes à violência a outras três categorias, educação, saneamento e saúde. O grupo concluiu, após análise dos dados que quanto maior a violência mais precárias ficam a educação, saúde e saneamento, foi então discutido em sala de aula se o contrário não é tão válido quanto, ou seja, se a falta de educação, saneamento e saúde de qualidade não afetam a violência.

O último grupo a apresentar, com o tema “Estamos em guerra?” iniciou definindo conceitos de guerra e comparando números do Brasil quanto a mortes violentas com o resto do mundo. Também foram apontadas causas da violência e cidades do país com elevada taxa de homicídios. Por fim, após levantamento dos dados, os alunos concluíram que de acordo com os números, o Brasil vive em um cenário de guerra.

As apresentações de ambas as turmas ocorreram como programadas, no tempo certo de duas horas aulas cada. Ao final das apresentações foi solicitado que os alunos encaminhassem seus trabalhos via email para que pudessem ser dispostos no presente trabalho.

## 4 ANÁLISE

A construção da análise será feita tomando como norte as ideias preconizadas pela Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica. Como Barbosa (2006) descreve, esse viés da Modelagem Matemática busca a criticidade do aluno e o entendimento do mundo por ele. Ela é colocada em prática quando uma atividade é mais do que um exercício, mas sim um problema extraído do mundo não obrigatoriamente das Ciências ou da Matemática. Este então foi o norteador para o desenvolvimento do projeto acima desenvolvido. Foi objetivado que os alunos de duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio problematisassem um tema social em que estavam inseridos para então modelar ou, como foi o caso de alguns grupos de alunos, discutir sobre o tema.

O tema e objetivo do primeiro encontro com as turmas foram construídos a partir da ideia de STEM, *Sciences, Tecnology, Engineering and Mathematics* (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática). Buscou-se que os alunos comesçassem a enxergar a Matemática como um componente social do mundo. Como uma ferramenta para o desenvolvimento do pensamento reflexivo e de uma sociedade mais desenvolvida, culturalmente rica e justa.

Ao entender o conceito de STEM, os alunos puderam refletir se suas ações como estudantes e cidadãos contribuía para os objetivos que a metodologia trazia.

Mas como desenvolver as competências STEM? Como desenvolver a criticidade? Como se tornar mais ativo perante o mundo? E principalmente, como conseguir isso por meio da Matemática?

A Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica surge como meio para a conquista desses objetivos.

As atividades de Modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na matemática contemporânea. Nem matemática, nem Modelagem são “fins”, mas sim “meios” para questionar a realidade vivida. (BARBOSA, 2001, p. 4).

Ainda de acordo com Barbosa (2001), a Modelagem nessa perspectiva não necessariamente conduzirá o aluno a compreender a Matemática complexa presente no mundo, mas sim, trará alguma contribuição para seu desenvolvimento crítico. Analisando de outro ângulo, ela contribuirá para o empoderamento do aluno enquanto estudante de Matemática como explicitado por Ernest (1991). Para ele, o empoderamento do aluno transpassa três áreas, o social, o matemático e o epistemológico.

O matemático corresponde à linguagem matemática e capacidade do indivíduo de interpretá-la, ou seja, da habilidade de problematizar situações e buscar soluções para elas. O social diz respeito ao indivíduo ser capaz de refletir e tirar suas próprias conclusões a partir de argumentos e evidências de situações impostas a ele. É quando o sujeito avalia, interpreta e critica situações em seu meio. Por fim, quando o indivíduo entende que o conhecimento é interno e que ganha confiança naquilo que faz, ele é empoderado epistemologicamente.

Com a elaboração do projeto com os alunos e os processos desenvolvidos a cada encontro, buscava-se mediante a Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica empoderar o aluno.

Ainda no primeiro encontro com as turmas, quando solicitado que eles elaborassem um mapa mental a respeito de temas que os inquietassem, presentes no mundo ou em seu convívio, indiretamente existia o objetivo de que eles trouxessem problemas a serem discutidos e/ou modelados por meio da Matemática.

Temas das mais diversas áreas surgiram, alguns voltados para a área da Saúde como a ingestão de açúcar e a saúde mental que são temas tão discutidos entre os jovens na contemporaneidade. Outros voltados para a tecnologia, como o papel da internet e a influência que ela possui nos estudantes, assim como uma comparação entre escolas públicas e privadas, ou seja, diferentes classes sociais tendo diferentes acessos à tecnologia e seus benefícios no momento do estudo e lixo eletrônico. Por fim, também houve grupos que optaram por discutir temas sociais atemporais, como a legalização do aborto, o controle de armas e a violência.

Baseando-se nos princípios da Modelagem Matemática numa perspectiva sociocrítica, os alunos escolheram em cada uma das turmas, quais assuntos, dentre os apresentados pelos colegas gostariam de trabalhar. Assim os dois temas “Saúde Mental” e “Guerras” foram escolhidos.

Após a escolha dos temas os passos dados a seguir nortearam-se pela Modelagem Matemática, ou seja, houve pesquisa, problematização sobre o tema e levantamento de dados.

O passo esperado a seguir seria a criação de um modelo matemático para a interpretação dos dados coletados e analisado, porém, isso não foi regra em muitos grupos. Alguns grupos foram diretamente para a interpretação de dados, o que também foi válido, pois com a perspectiva sociocrítica, de acordo com Kaiser (2006) com esse projeto almejava-se que os alunos desenvolvessem um entendimento crítico ao redor do tema abordado.

Optamos por discutir (com um pouco mais de profundidade) dois trabalhos que trouxeram essas duas realidades. O primeiro trabalho intitulado Distúrbios Alimentares e Ansiedade apresentou, por meio da Matemática, uma solução para o problema proposto; e o segundo comparando a violência no Rio de Janeiro e Curitiba intitulado Violência, que com a interpretação dos dados analisou criticamente o tema proposto.

O primeiro grupo, relacionando-se com o tema Saúde Mental, tinha com objetivo relacionar distúrbios alimentares e alimentação saudável com a ansiedade. Sua justificativa para escolha do tema foi a relevância do assunto entre jovens, já que estudos comprovam que 95% das pessoas que sofrem de ansiedade estão na faixa etária de 12 a 25 anos. Essa ansiedade pode levar a compulsões e doenças como anorexia e bulimia. Devido a isso, o grupo, buscando conscientizar e propor soluções para o problema, estudou o quanto substâncias presentes em alimentos específicos podem afetar os níveis de ansiedade de uma pessoa. Além de trazer as substâncias, os alunos também especificaram a quantidade necessária e o quanto isso equilibraria em porções do alimento.

Por exemplo, a castanha do Pará é rica em selênio, nutriente que melhora o humor e reduz a inflamação. O recomendado é a ingestão de 400 microgramas (mcg) de selênio ao dia. Cada castanha possui de 68 a 91 mcg de selênio, logo é recomendada a ingestão de seis castanhas por dia.

Nos demais exemplos, matematicamente, os alunos teriam a possibilidade de abordar conteúdos de conversão e notação de medidas. Como o exemplo a seguir:

Aspargos são ricos em ácido fólico, cuja deficiência pode causar ansiedade e depressão. A ingestão recomendada desse nutriente é de 400  $\mu\text{g}$  ou 400 mcg por dia, a cada 100 gramas (g) de aspargos, 56 mcg são essa substância.

O grupo realizou o seguinte cálculo:

$$\begin{array}{r} 56 \text{ mcg} - 100 \text{ g} \\ 400 \text{ mcg} - x \text{ g} \end{array}$$

Logo,  $56 \text{ mcg} \times x \text{ g} = 400 \text{ mcg} \times 100 \text{ g}$

Então, 414 g de aspargos equilibram necessidade diária de ácido fólico.

Neste exemplo, apesar do equívoco matemático ( $x = 714 \text{ g}$ ) percebe-se que os alunos compreenderam o modelo (regra de três) e souberam aplicá-lo. Quanto à notação, pode-se questionar se houve o entendimento de quanto é 1 mcg comparado com 1 g e se perceberam que  $1 \text{ mcg} = 1 \mu$ . Notação científica poderia ter sido utilizada para esse entendimento já que  $1 \text{ mcg} = 1 \mu = 1 \times 10^{-6}$ .

O outro grupo que não chegou a elaborar um modelo matemático, mas sim levantou uma discussão na sala de aula de acordo com a interpretação da pesquisa levantada sobre a violência nas cidades de Curitiba e do Rio de Janeiro. O objetivo do grupo foi comparar índices da educação, saneamento e saúde de ambas as cidades para assim concluir, se esses fatores interferem nos números da violência ou não.

Com pesquisas estatísticas divulgadas na internet os alunos apresentaram as matrículas realizadas em escolas públicas, um ranking de cidades de acordo com seu sistema de saneamento e os resultados de pesquisas feitas por meios de comunicação a respeito da satisfação dos brasileiros com o sistema de saúde público da sua cidade.

Em suas considerações, o grupo ponderou que no Rio de Janeiro a violência pode ter sido reponsável pelo decréscimo do número de matrículas, o que não acontece em Curitiba que teve uma queda menor.

No saneamento, de acordo com o ranking apresentado, Curitiba se posiciona melhor do que o Rio de Janeiro, e o grupo considerou, mais uma vez, que a violência pode afetar esse aspecto.

Na saúde, devido aos altos índices de violência e maior número de pessoas hospitalizadas, os alunos conjecturaram que ela (a saúde) é o um dos motivos da precariedade do sistema de saúde.

De modo geral, nos três itens analisados, os alunos conjecturaram que a violência é a principal responsável pela deficiência desses serviços. Após a apresentação dessa conclusão em sala de aula, os próprios alunos da turma levantaram o questionamento: Não seria ao contrário? A insuficiência desses serviços não pode levar ao aumento da criminalização e da violência?

A exposição dessa outra conclusão fez com que todos refletissem se o meio em que a pessoa está, sua comunidade, escola e trabalho influenciam nas oportunidades que o indivíduo pode ter. Foi proposto que eles examinassem a própria condição enquanto estudantes de uma escola particular com acesso a informação e boa qualidade de vida.

Com esse exemplo de reflexão, emergido de um problema suscitado por eles, dentro de um tema escolhido pela turma pode-se verificar a prática de Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica. Ou seja, os alunos vivenciaram a relevância do problema presente e importante na sociedade, se engajaram no processo de pesquisa e por mais que não modelaram uma solução matemática, foram questionadores e críticos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração desse projeto foi pautada, inicialmente, pela desconfiança que temos a respeito do fato de que, no tempo presente, não há mais lugar para processos de ensino e de aprendizagem que não dialoguem com as questões da sociedade contemporânea. Desde a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) no final da década de 1990 que os eixos norteadores do currículo deixaram de ser os conteúdos das diferentes disciplinas escolares. Até àquele momento, esses conteúdos eram fins em si mesmos. Desde então, eles passaram a ser meios para o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas. Cabe destacar que foram os conceitos de contextualização e interdisciplinaridade que assumiram o posto de eixos norteadores do currículo das disciplinas do Ensino Médio.

Tanto a contextualização como a interdisciplinaridade, se bem trabalhadas, poderão contribuir para o processo de aprendizagem dos alunos. E “bem trabalhadas” significa que o conhecimento escolar não pode ser banalizado quando contextualizado ou trabalho de maneira interdisciplinar. Acreditamos que há no campo da Educação Matemática tendências teórico-metodológicas que podem contribuir para um ensino que tenha o conhecimento matemático como meio e não fim em si mesmo, mas isso não significa que não seja importante desenvolver, durante a Educação Básica, características intrínsecas da Matemática como Ciência.

Neste sentido, decidimos desenvolver um projeto articulando o conceito de STEM com as tendências teórico-metodológicas Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica, pois acreditamos que essa articulação poderá, de certa maneira, contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos.

Para a realização do nosso projeto, escolhemos a escola particular do município de Curitiba onde um dos autores deste estudo trabalha.

Conforme mencionado, ao longo do texto, foram realizados cinco encontros com cada uma das duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio da escola mencionada acima. Não pretendemos retomar o que já foi apresentado no percurso metodológico, mas é importante mencionar que optamos por iniciar a construção do nosso projeto mostrando a esses alunos, no primeiro encontro, um vídeo sobre STEM. Essa ação serviu como um tipo de “mola” propulsora para o nosso estudo. Na sequência, os alunos se organizaram em grupos a partir da afinidade pelas temáticas construídas por eles. Após a criação dos grupos, os alunos questionaram, problematizaram, discutiram, chegaram a conclusões e iniciaram a construção de modelos matemáticos associados às temáticas sociais, anteriormente construídas.

A partir dos relatos dos estudantes e da nossa percepção, o trabalho desenvolvido por eles não foi fácil, pois não estavam acostumados com este tipo de projeto nas aulas da disciplina de Matemática. Inicialmente, a proposta do projeto foi recebida com desconfiança pelo grupo de alunos, uma vez que eles não tinham parado para refletir e discutir sobre algumas questões sociais que estavam presentes no seu entorno escolar e social, dentre as quais a saúde mental e os transtornos alimentares pelo viés das aulas de Matemática.

Consideramos que um outro ponto de tensionamento foi como fazer o tema conversar com a Matemática sem superficialidade. Devido a isso, muitos grupos acabaram recorrendo à Estatística para auxiliar na construção, desenvolvimento e conclusão do projeto, o que, de certa maneira, não inviabilizou a nossa proposta, pois uma das nossas intenções era a de que as aulas de Matemática pudessem auxiliar criticamente a formação de um sujeito atento e preocupado com as questões e problemas que acometem a sociedade contemporânea.

Conforme mencionado no parágrafo anterior, o projeto, do nosso ponto de vista, atingiu os seus objetivos, no entanto, enfatizamos que não conseguimos olhar detalhadamente cada projeto no sentido de identificar outras possibilidades de desenvolvimento de conteúdos da Matemática escolar, pois optamos por relacionar o uso das tendências teórico-metodológicas, quais sejam Educação Matemática Crítica e Modelagem Matemática na perspectiva sociocrítica com o conceito de STEM com a intenção de conforme Ernest (1991) oportunizar o empoderamento matemático, social e epistemológico.

Os alunos ao se empoderarem matematicamente – detendo o poder da linguagem matemática – socialmente – questionando, criando e entendendo problemas que eles sejam capazes de julgar, argumentar e serem mais ativos na sociedade – e epistemologicamente – adquirindo confiança em si próprios para que não continuem mais como sujeitos passivos no seu conhecimento, mas sim ativos – possam se tornar indivíduos socialmente comprometidos com uma sociedade mais justa e com equidade.



## 6 REFERÊNCIAS

- BASSANEZI, R.C. **Temas e modelos**. Campinas: Edição do autor, UFABC, 2012.
- BARBOSA, J. C. (2006). **Mathematical Modelling in classroom: a critical and discursive perspective**. Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik, 38(3), 293-301.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico**. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24., 2001, Caxambu. Anais... Rio Janeiro: ANPED, 2001. 1 CD-ROM.
- BAXTER MAGOLDA, M. B. **Knowing ND Reasoning in College: Gender Related Patterns in Student's Intellectual Development**. São Francisco: Jossey Bass, 1992.
- XXI: o Grande Desafio**. *Pró-Posições*. V. 4, n. 1 [10], p. 35, 1993.
- D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Formação de Professores de Matemática para o Século**
- D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Como ensinar Matemática hoje? Temas e Debates**. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19.
- DEURSEN, Felipe. **O Brasil tem mais assassinatos do que todos esses países somados**. Super Interessante. 2018. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/blog/contaoutra/o-brasil-tem-mais-assassinatos-do-que-todos-estes-paises-somados/>>. Acesso em 24 de julho de 2018.
- ERNEST, P. **The Philosophy of Mathematics Education**, Londres: Falmer Press, 1991.
- FOLHA DE SÃO PAULO. **Total de mortes violentas no Brasil é maior do que o da guerra na Síria**. 2018. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2018/06/total-de-mortes-violentas-no-brasil-e-maior-do-que-o-da-guerra-na-siria.shtml>>. Acesso em 20 de julho de 2018.
- GODOY, Elenilton Vieira; DE MACEDO SANTOS, Vinício. O Currículo da Matemática escolar e a centralidade da dimensão cultural The SchoolMathematics Curriculum andthecentralityofthe cultural dimension. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 3, p. 276-299, 2017.
- KAISER, Gabriele & SRIRAMAN, Bharath. **A global survey of international perspectives on modelling in mathematics education**. ZDM 2006 Vol. 38(3).
- PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná. Curitiba: Seed, 1990 (p. 66).
- PATRÓN, Laura. **Eu tenho 99 problemas. E a paralisia cerebral é só um**. Avante Leãozinho, 2018. Disponível em: <[https://m.facebook.com/story.php?story\\_fbid=1621956967891373&id=896439543776456](https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=1621956967891373&id=896439543776456)>. Acesso em 14 de julho de 2018.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia.** Papirus editora, 2001.

## ANEXO 1 – TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS DA TURMA 1.

### Grupo 1: Bomba atômica e seus efeitos.

#### ATOMIC BOMB

##### Introduction

**Hypothesis:** How long does the collateral effects of atomic bombs last?

**What is a atomic bomb:** Atomic bomb, also called atom bomb, weapon with great explosive power that results from the sudden release of energy upon the splitting, or fission, of the nuclei of a heavy element such as plutonium or uranium. The atomic bomb can cause massive destruction, in which the side effects can last for a long time.

**Effects of the atomic bomb:** when the neutron strikes the nucleus of an atom of the isotopes uranium - 235 or plutonium - 239 , it causes that nucleus to split into two fragments, each of which is a nucleus with about half the protons and neutrons of the original nucleus. In the process of splitting, a great amount of thermal energy, as well as gamma rays and two or more neutrons, is released. Under certain conditions, the escaping neutrons strike and thus fission more of the surrounding uranium nuclei, which then emit more neutrons that split still more nuclei. This series of rapidly multiplying fissions culminates in a chain reaction in which nearly all the fissionable material is consumed, in the process generating the explosion of what is known as an atomic bomb.

In practice, an assembly of fissionable material must be brought from a subcritical to a critical state extremely suddenly. One way this can be done is to bring two subcritical masses together, at which point their combined mass becomes a critical one. This can be practically achieved by using high explosives to shoot two subcritical slugs of fissionable material together in a hollow tube. A second method used is that of implosion, in which a core of fissionable material is suddenly compressed into a smaller size and thus a greater density; because it is denser, the nuclei are more tightly packed and the chances of an emitted neutron's striking a nucleus are increased. The core of an implosion-type atomic bomb consists of a sphere or a series of concentric shells of fissionable material surrounded by a jacket of high explosives, which, being simultaneously detonated, implode the fissionable material under enormous pressures into a denser mass that immediately achieves criticality. An important aid in achieving criticality is the use of a tamper; this is a jacket of beryllium oxide or some other substance surrounding the fissionable material and reflecting some of the escaping neutrons back into the fissionable

material, where they can this cause more fissions. In addition, “boosted fission” devices incorporate such fusionable materials as deuterium or tritium into the fission core. The fusionable material boosts the fission explosion by supplying superabundance of neutrons.

Fission releases an enormous amount of energy relative to the material involved. When completely fissioned, 1 kg (2.2 pounds) of uranium-235 releases the energy equivalently produced by 17,000 tons, or 17 kilotons, of TNT. The detonation of an atomic bomb releases enormous amounts of thermal energy, or heat, achieving temperatures of several million degrees in the exploding bomb itself. This thermal energy creates a large fireball, the heat of which can ignite ground fires that can incinerate an entire small city. Convection currents created by the explosion suck dust and other ground materials up into the fireball, creating the characteristic mushroom-shaped cloud of an atomic explosion. The detonation also immediately produces a strong shock wave that propagates outward from the blast to distances of several miles, gradually losing its force along the way. Such a blast wave can destroy buildings for several miles from the location of the burst.

Large quantities of neutrons and gamma rays are also emitted; this lethal radiation decreases rapidly over 1.5 to 3 km (1 to 2 miles) from the burst. Materials vaporized in the fireball condense to fine particles, and this radioactive debris, referred to as fallout, is carried by the winds in the troposphere or stratosphere. The radioactive contaminants include such long-lived radioisotopes as strontium-90 and plutonium-239; even limited exposure to the fallout in the first few weeks after the explosion may be lethal, and any exposure increases the risk of developing cancer. [ 1 ]

### **Hiroshima**

Hiroshima is the capital of Hiroshima Prefecture and the largest city in the Chūgoku region of western Honshu, the largest island of Japan. And the city is the was the first targeted a nuclear weapon.

Little boy is the name of the bomb dropped in the Hiroshima on 6 august 1945 in the Second World War. It is the first atomic bomb used in warfare. It exploded with an energy of approximately 15 kilotons of TNT (63 TJ) and caused widespread death and destruction throughout the city. The Hiroshima bombing was the second nuclear explosion in history, after the Trinity test, and the first uranium-based detonation.

### **Rationale**

We chose this topic about atomic bombs and how long their effects last, because we wanted to know more about the numbers hidden in those data, and know more about the story between

these theme.

### **Aim**

The radioactive in our atmosphere never really go away. They go away by “Half-life”, the time it takes for 1/2 of a substance to go away. Half-lives vary by substance with the shortest known half-life being 0.000000000000000000000023 seconds, that being for hydrogen 7, and the longest being for tellurium 128 at 6,940,000,000,000,000,000,000,000,000 seconds (160 trillion times greater than the age of the universe).

### **Conclusion**

Atomic bombs like hiroshima and nagasaki had several effects, the effects on the cities happened at the moment the bomb exploded, the cities were destroyed and everything, but today it is safe to live, but the effects on the people that survived the attack have effects on their body until today and some of them already died of cancer.

### **References**

1. <https://www.britannica.com/technology/atomic-bomb>
2. <https://www.quora.com/After-a-nuclear-bomb-is-detonated-how-long-does-the-radiation-remain-in-our-atmosphere>
3. <https://www.britannica.com/place/Hiroshima-Japan>
4. <https://www.atomicheritage.org/history/little-boy-and-fatman>

## **Grupo 2: Quem ganha com a guerra?**

### **WHO PROFITS WITH STANDARD DEVIATION?**

#### **Introduction:**

There are much more wars nowadays than the world had in the past. People only thinks about refugees and victims. But there are a lot of other points that people should look at. The financial part is one things to think about. War is not cheap, actually is very expensive. For example, the US government spend billions of dollars per year in military equipment.

#### **Background research: Industries that profit**

##### **Lockheed Martin**

Lockheed Martin is the world's largest supplier of military defense with 140,000 employees, making over \$ 40 billion annually, more than \$ 35 billion from the US government. Lockheed Martin boasts that it has increased its dividend payout by more than 10 percent for the seventh year in a row - in close conjunction with increased US spending on war. Its president, Robert Stevens, has received more than \$ 72 million in prize money over the past three years.

##### **The Boeing**

Boeing has 150,000 employees and made more than \$ 23 billion in federal contracts in 2008. With revenue of \$ 68 billion in 2009, its president, James McNerney, received more than \$ 51 million over the past three years. The members of the administration received well over \$ 200,000 a year.

##### **Huntington Ingalls Industries Inc.**

Huntington Ingalls Industries is America's largest military shipbuilding company and a provider of professional services to partners in government and industry. For more than a century, HII's Newport News and Ingalls shipbuilding divisions in Virginia and Mississippi have built more ships in more ship classes than any other U.S. naval shipbuilder. HII's Technical Solutions division provides a wide range of professional services through its Fleet Support, Mission Driven Innovative Solutions, Nuclear & Environmental, and Oil & Gas groups. Headquartered in Newport News, Virginia, HII employs more than 40,000 people operating both domestically and internationally.

Carriers are more survivable than land bases. They are much more survivable than the overseas bases on which the Air Force and Army would have to depend for the simple reason that carriers are always moving. The location of every U.S. land base in Eurasia is well known to adversaries,

and in a major war the most critical bases would quickly be wiped out. Aircraft carriers, on the other hand, move so fast they can outrun submarines, so keeping track of where they are is not easy.

Carriers are becoming more capable. The Navy is building a new Ford class of carriers that will generate 300% more electricity than existing carriers while increasing daily aircraft sortie rates by about 25%. The really big change in the near term, though, is introduction of F-35C joint strike fighters on carrier decks which can fly 40% further than legacy aircraft without refueling.

Carriers are becoming more available. In the years since the Cold War ended, the number of carriers in the active fleet has decreased while the demand for their overseas deployment has increased. As a result, the percentage of the carrier force deployed each year has risen from less than 20% to over 30% -- a rate that cannot be sustained once the time needed for training and maintenance is figured in. The Navy is taking two steps to assure carriers will be available to regional commanders when needed. First, an optimized Fleet Response Plan will better reconcile the competing demands made on carriers. Second, the number of carriers will increase when the USS Ford joins the active fleet in 2021. This should allow a return to sustainable rates of deployment.

Carriers are more politically acceptable than alternatives. If the Air Force and the Army are going to have the regional basing infrastructure required for them to sustain a military campaign, Washington may need to make deals with a lot of unsavory local leaders. Even after agreements have been inked, there's no way of knowing whether unfettered use of bases will be permitted in any particular contingency. Relying on sea-based forces to prosecute a war effort largely eliminates these political problems.

### **Afghanistan war**

Afghanistan war followed the United States invasion of Afghanistan of 7 October 2001. The U.S. was supported initially by the United Kingdom, Canada and Australia and later by a coalition of over 40 countries, including all NATO members. The war's public aims were to dismantle al-Qaeda and to deny it a safe base of operations in Afghanistan by removing the Taliban from power. The War in Afghanistan is the second longest war in United States history, behind the Vietnam War. And this war is still happening.

### **Calculation**

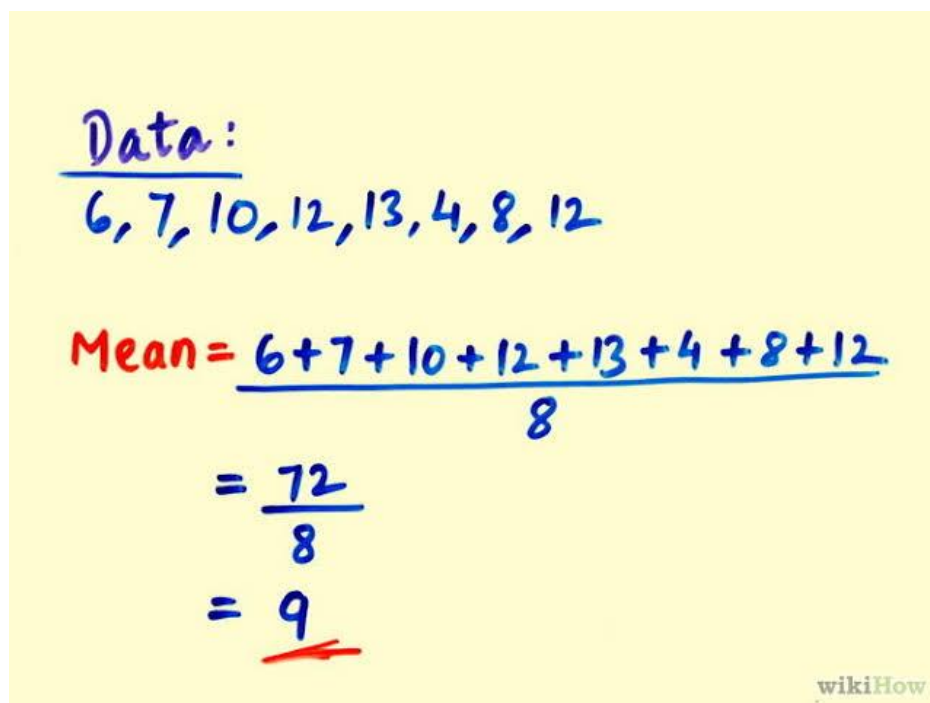
The Standard Deviation is a measure of how spread out numbers are. Its symbol is  $\sigma$  (the greek letter sigma). The formula it is the square root of the Variance.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n}}$$

where  $\sum$  means "sum of",  $x$  is a value in the data set,  $\mu$  is the mean of the data set, and  $N$  is the number of data points in the population.

Variance is the average of the squared differences from the Mean.

An example to calculate the mean is:



The image shows a handwritten calculation on a yellow background. It starts with the word "Data:" followed by the numbers 6, 7, 10, 12, 13, 4, 8, 12. Below this, the mean is calculated as the sum of these numbers (6+7+10+12+13+4+8+12) divided by the count of numbers (8). The result is 72/8, which simplifies to 9. The number 9 is underlined in red. A "wikiHow" logo is visible in the bottom right corner of the image.

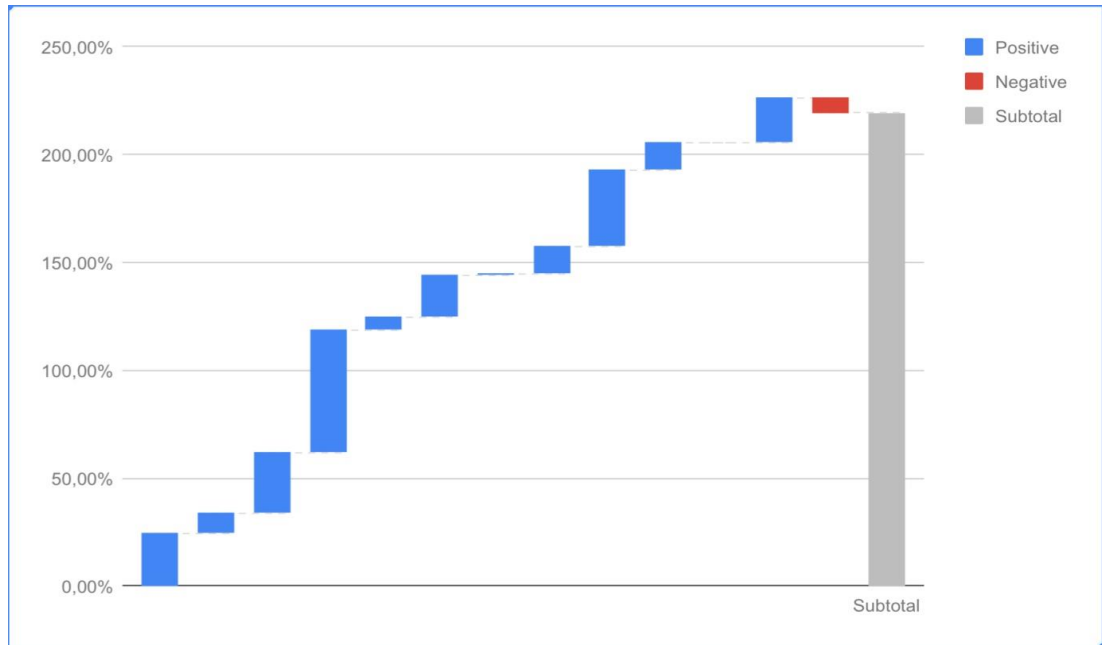
$$\begin{aligned} \text{Data:} \\ 6, 7, 10, 12, 13, 4, 8, 12 \\ \text{Mean} &= \frac{6+7+10+12+13+4+8+12}{8} \\ &= \frac{72}{8} \\ &= \underline{9} \end{aligned}$$

FONTE: WIKIHOW

To calculate the variance follow these steps:

- Work out the Mean
- Then for each number: subtract the Mean and square the result
- Then work out the average of those squared differences.





FONTE: AUTORES (2018).

The graph was done by looking the values of Huntington Ingalls Inc. at the stock market. After collecting all the data of each semester since 2012 until the first semester of 2018, we used the excel to calculate the standard deviation of the percentage of the profit of the company. Then we built a graph showing the great increase that the company is having. We can assimilate the increase of the profits of the American company to the fact that at the same time the Afghanistan war was happening.

	A	B	C
1	2012 first semester	7,94	24,58%
2	2012 second semestre	3,8	9,44%
3	2013 first semester	12,44	28,25%
4	2013 second semestre	31,94	56,55%
5	2014 first semester	5,52	6,36%
6	2014 second semestre	17,87	19%
7	2015 first semester	1,16	1,04%
8	2015 second semestre	14,15	12,51%
9	2016 first semester	45,3	35,61%
10	2016 second semestre	21,03	12,19%
11	2017 first semester	0,24	0,12%
12	2017 second semestre	39,96	20,62%
13	2018 first semester	-16,11	-6,89%
14		14,24923077	16,88%
15		17,11478623	0,1692016431

FONTE: AUTORES (2018).

### Conclusion:

As seen in the graph above the profit of the company researched (Huntington Ingalls Industries Inc.) raised a lot during war, the profit has grown almost every year since 2012.

### Sources:

- <http://attractivemore.blogspot.com/2015/11/how-to-calculate-mean-deviation-about.html>
- <https://www.forbes.com/sites/lorenthompson/2016/09/20/five-reasons-the-navys-aircraft-carriers-are-becoming-more-vital-to-u-s-security/#240cac42543d>
- <https://www.mathsisfun.com/data/standard-deviation-formulas.html>
- The stock market Huntington ingalls industries inc

## **Grupo 3: Armas**

### **THE DEVELOPMENT OF WEAPONS**

Humans have used weapons in warfare, hunting, self-defense, law enforcement, and criminal activity for thousands of years. Weapons also serve many other purposes in society including the use in sports, collections for display, and historical displays and demonstrations. As technology has developed, the weapons have been evolving in a lot in a short amount of time. The main innovations in the history of weapons have included the adaptation of different materials, from stone and wood to different metals to modern synthetic materials such as plastics, and the developments of different weapon styles either to fit the terrain or to support or counteract different battlefield tactics and defensive equipment.

#### **Prehistory and the ancient world weapons**

With the desire of hunting and defending themselves from danger, the humans started to build weapons, stone tips are one of the earliest forms of weapons assumed by archaeologists, with the earliest surviving examples of stone tips with animal blood dating to around in Africa . These early arrows were just a stone tip, which is advantageous over organic materials because it enables weapons to cut through tougher hides and create larger wounds, killing more easily. There is no direct evidence for bows during the African Pleistocene.

Bows and arrows had arrived in Europe by the Late Paleolithic period, around 9,000-11,000 years ago, and seem to have arrived in the Americas by at least 6,000 BCE. The oldest extant bows, from the Holmegaard region in Denmark. The bows were quite effective against the enemies that were far from the archer.

#### **Firearms**

After the Chinese invented black powder during the 9th century that helped the humans to start developing firearms. The direct ancestor of the firearm is the fire lance was a black powder filled tube attached to the end of a spear and used as a flamethrower, shrapnel was sometimes placed in the barrel so that it would fly out together with the flames. The prototype of the fire lance was invented in China during the 10th century and is the predecessor of all firearms.



FONTE: THE FIREARMS GUIDE (2015).

Before the matchlock, guns were fired by holding a burning wick to a "touch hole" in the barrel igniting the powder inside. A shooter uses one hand for firing, and a prop to steady the gun. The first device, or "lock," for mechanically firing a gun is the matchlock. Powder is held in a "flash pan," and ignited by a wick, or match, in a movable clamp. Both hands remain on the gun, vastly improving aim. Early matchlock guns are extremely rare. The matchlock shown here was made around 1640, and is typical of the muskets used by militia in Colonial America.

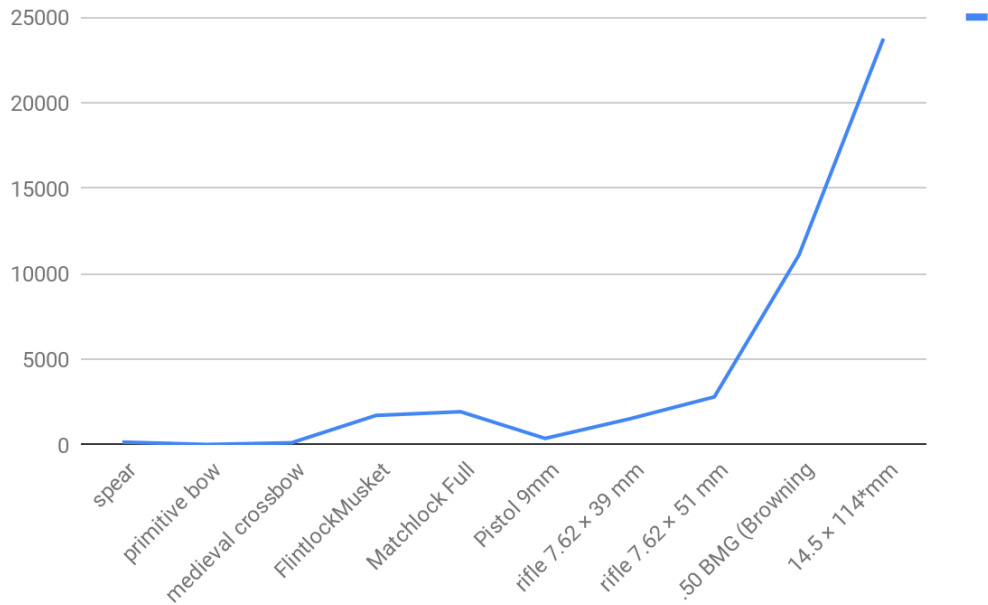
An automatic rifle is a type of self-loading rifle that is capable of automatic fire. Automatic rifles are select-fire weapons that are capable of firing in semi-automatic and automatic firing modes (some automatic rifles are capable of burst-fire as well). Automatic rifles are distinguished from semi-automatic rifles in their ability to fire more than one shot in succession once the trigger is pulled.

The world's first automatic rifle was the Italian Cei-Rigotti. Introduced in 1900, these 6.5mm Carcano or 7.65×53mm gas-operated, selective-fire, carbines attracted considerable attention at the time. They used 10-, 20- and 50-round box magazines. The Cei-Rigotti had several failings, including frequent jams and erratic shooting. Hiroshima and Nagasaki

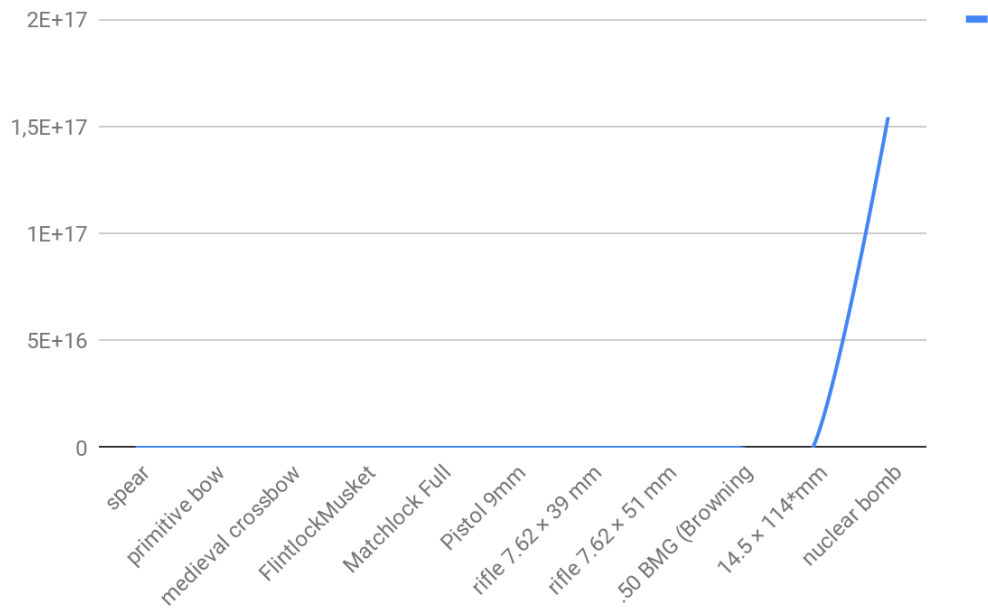
### **Nuclear weapons**

Nuclear weapon, device designed to release energy in an explosive manner as a result of nuclear fission, nuclear fusion, or a combination of the two processes. Fission weapons are commonly referred to as atomic bombs. Fusion weapons are also referred to as thermonuclear bombs or, more commonly, hydrogen bombs; they are usually defined as nuclear weapons in which at least a portion of the energy is released by nuclear fusion.

**Graph of kinetic energy of weapons in ft-lbs (foot pounds)**



FONTE: AUTORES (2018).



FONTE: AUTORES (2018).

This development caused a lethality that humans can not imagine, an example is the Hiroshima bomb who destroyed thousands of life's in seconds, and them more along the time. With the exposition to the material cancer and other diseases got generated, sometimes they are genetic and then pass for the next generation.

Is predicted that to 2050 the weapons will give more danger to the planet, and maybe will kill everybody, exciting life and everything that we knows.

### **References**

<https://www.historychannel.com/the-history-of-weapons>

<http://www.localhistories.org/weaponshist.html>

<http://www.latimes.com/science/sciencenow/la-sci-sn-gun-fatalities-20160614-snap-story.html>

[https://www.reddit.com/r/askscience/comments/f6vzg/what\\_causes\\_guns\\_to\\_be\\_so\\_deadly/](https://www.reddit.com/r/askscience/comments/f6vzg/what_causes_guns_to_be_so_deadly/)

<https://historum.com/threads/kinetic-energy-of-ancient-and-modern-weapons.37754/>

<http://thesimonscenter.org/wp-content/uploads/2017/05/IAJ-8-2-2017-pg62-68.pdf>.

## **Grupo 4: Bombas e sua área de destruição?**

### **WARS**

#### **Introduction**

Considering the world's current political situation and the existent war technologies could that lead to a war that would destroy our planet as we know it?

After the end of the Cold War, the tensions between the US and North Korea have since risen exponentially, and in case of a all out confront, we want to know if said war could, indeed destroy life as we know it.

Since the start of 2018, the president of the United States, Donald trump has been introducing tariffs on the the importation of chinese products in hope of “fixing china’s abuse of the broken system and unfair practices”. China responded by doing the same thing to the U.S. Some people are considering tensions rising and the start of a new cold war, and with both nations summing up to more than 5000 nuclear warheads, things could get messy.<sup>[2]</sup>

#### **Rational**

In past conflicts, we have come close to the demise of mankind, in the the second world war and during the cold war where the threat of a nuclear war was present, we could get an idea of how far nations are willing to go in order to assert political dominance. If such conflict happens again the annihilation of mankind could be very possible.

#### **Aim**

In this paper we are analysing, in the possible scenario of a nuclear bomb action, how many bombs would have to be detonated in order to destroy the land portion of planet Earth.

#### **Development**

In the table below, some bombs, that were detonated, tested, or designed, are listed presenting their data (Power, radius of the thermal radiation, area for the thermal radiation, and approximate fatalities). The data was collected from the NUKEMAP website, developed by Alex Wellerstein <sup>[1]</sup>, which allows you to simulate the detonation of different bombs, in different locations around the world.

Name of the bomb	Power	Radius (thermal radiation)	Area (thermal radiation)	Approximate fatalities
Fat Man	20 kt	2.21km	15.4km <sup>2</sup>	285,000
Davy Crockett	20 t	140m	0.6km <sup>2</sup>	3,000
B-83	1.2Mt	13.2km	547km <sup>2</sup>	1,800,000
R-12	2.42Mt	17.5km	963km <sup>2</sup>	2,400,000
Ivy king	200kt	7.91km	196km <sup>2</sup>	900,000
Tsar bomba	100 Mt	73.7km	17,080 km <sup>2</sup>	8,000,000
Castle bravo	15Mt	34km	3,640km <sup>2</sup>	4,000,000
Little Boy	15kt	1.91km	11.4km <sup>2</sup>	260,000
Ivy Mike	10.4Mt	29.1km	2670km <sup>2</sup>	3,400,000

FONTE: NUKEMAP

The power of bombs is measured in kilotons(Kt) or megatons(Mt). Each kiloton is equivalent to 1,000 kilograms of TNT exploding, and megatons, in turn, are equivalent to 1,000 tons of TNT exploding, or 1,000,000 kg of TNT exploding.



### **Hypothetically, how many bombs would be needed to destroy the Earth's land portion?**

Earth is 30% land. Considering that the total surface area of the Earth is of about 510 million  $\text{km}^2$ , we could calculate that the total surface area of land on our planet is of about 153 million  $\text{km}^2$ .

$$510 \cdot 10^6 \text{km}^2 \cdot 30\% = 510 \cdot 10^6 \text{km}^2 \cdot \frac{30}{100} = 153 \cdot 10^6 \text{km}^2$$

As of today, the largest bomb in the US arsenal, the B-83, with 1.2 Mt of power, would seriously affect people as far as 13.2 km from the bomb (an area of about  $550 \text{km}^2$ ). Most buildings in a radius of 7.47 km will collapse due to the air blast from the bomb. People in a distance between 7.47 km and 13.2 km from the bomb's explosion will most likely suffer third degree burns, and that usually leads to death.

$$A = \pi r^2 = \pi(13.2 \text{km})^2 \approx 550 \text{km}^2$$

Considering the information presented above, a bomb the size of B-83 (which has 80 times the power of the bomb that devastated Hiroshima, "Little Boy"), would severely affect an area of about  $550 \text{km}^2$  (A). Considering the total area of land of Earth, and not only the populated area, to be 153,000,000  $\text{km}^2$ , we would need about 278,180 (N) B-83-sized bombs to strike every bit of land on Earth. We are not considering secondary effects, nor the bomb's fallout.

$$N = \frac{53,000,000}{A} = \frac{53,000,000}{550} \approx 278,180 \text{ bombs}$$

This number (278,180 bombs), is not real. With this number we can have an idea of how many bombs would be needed. In a real world situation, there would be many secondary effects. We only took into account the immediate fatalities and the area affected by the explosion. Our calculations did not take into account the possible failed detonations, nor the radiation fallout.

### **Conclusion**

In the scenario of a nuclear war, 278,180 bombs with the power and size of the american B-83 would be needed to destroy the total land area of the Earth. This number is very high. In comparison, the United States, which is the third largest country when it comes to nuclear weapons, has conducted around 1,000 nuclear detonations (tests) to date.

In a real scenario, other effects would occur, which would also harm life in the planet as we know it.

For now, we can say that, for the most part, the human race is safe.

### **References**

1. <https://nuclearsecrecy.com/nukemap/>
2. <https://www.bbc.com/news>

## Grupo 5: Quais os efeitos da violência e como preveni-la.

### VIOLENCE

Compare the violence and its effects in Rio de Janeiro and Curitiba

**How these poor systems result in violence**

- Education
- Sanitation
- Health

### Introduction

In our project, we will compare the effect of violence in two different cities, Rio de Janeiro and Curitiba. Both cities situate in Brazil, in the states of Rio de Janeiro and Paraná.

#### 1. Rio de Janeiro



FONTE: THOMEPETROLEO (2012).

The region that today occupies the city of Rio de Janeiro was discovered on January 1, 1502 by a Portuguese expedition led by Gaspar de Lemos, who believed that he had reached the mouth of a great river, and baptized the bay with the name of Rio de Janeiro. However, it was the French who first settled in the region and competed with the Portuguese in the timber trade. The Portuguese established sawmills in that locality and, in response to the threat of Portuguese presence, the French brought settlers to inhabit and exploit the place in 1555. After years of struggle the French were expelled. [2]

## 2. Curitiba:

Location [3]

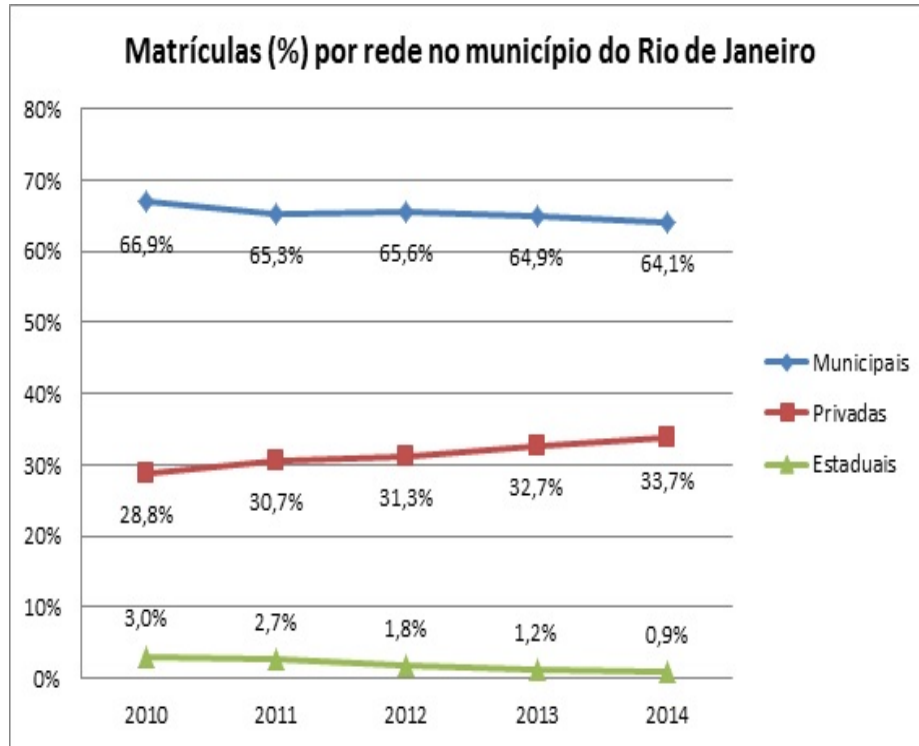


FONTE: MEIO AMBIENTE, GOVERNO.

It was a region of exuberant forest where the araucarias reigned. The Tupi-Guarani natives, who inhabited the region, referred to it as Curii Tiba, which can be translated as Pinheir. At the beginning of the Christian Era, the Curitiba Plateau was inhabited by ceramic peoples of Itararé tradition. Underground houses, found in archaeological sites on the outskirts of Curitiba, show the natives' adaptation to adverse weather conditions, such as cold winds. By the time of the arrival of the Portuguese to Brazil, the Curitiba Plateau was occupied by groups of the Jê and Tupi-Guarani language families. The 16th century marked the beginning of a war for the conquest of Europeans against the indigenous peoples who inhabited the plateaus of South and Southeast Brazil. They were expeditions in search of metals and precious stones and Indians to enslave. There are reports that the fields of Curitiba were discovered by the expedition of Pero Lobo in 1531. This expedition left from Cananéia in search of gold and silver in the region of the Incas, following an indigenous trail that passed the surroundings of the present city of Ponta Grossa. The expedition ended up being decimated by the Guarani, near Foz do Iguaçu, during the crossing of the Paraná River. In the middle of the 16th century, the first information about the existence of gold mines appeared in the Curitiba countryside, attracting the first prospectors to the region. [9]

***Specific topics in both cities:***

## Education in Rio de Janeiro



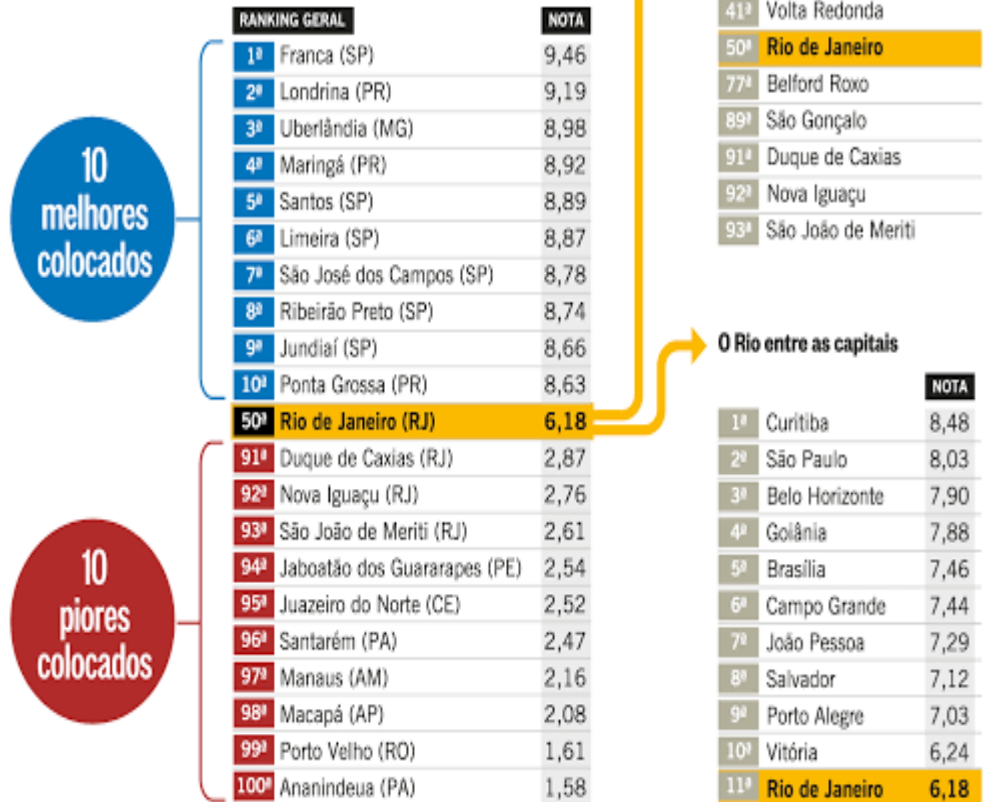
FONTE: LATITUDE.ORG (2015).

The city of Rio de Janeiro has a basic education almost completely municipal, totaling 97% of public enrollments. The graph shows the evolution of the enrollment ratio in the city of Rio de Janeiro between 2010 and 2014. The data suggest that the municipal network is losing students to the private network. The increase in enrollments in the private network is a trend both in the State and in Brazil. We supposed that the reason for this is that because of the violence many public school are closing, in some cases this occurs because around school happens shootings therefore students aren't able to attend to it anymore. [3]

## Sanitation in Rio de Janeiro

### COMO FICA O RIO NO LEVANTAMENTO

As notas foram elaboradas pela ONG com base em dados relativos a 2014, fornecidos pelo Ministério das Cidades. As notas levam em conta acesso a água e rede de esgoto, investimentos das concessionárias e percentual de tratamento de esgoto, entre outros índices



### Números da cidade do Rio de Janeiro

**6.453.682**  
é a população total



**91,62%**  
é o percentual da população com fornecimento de água encanada



**83,11%**  
é o percentual da população com acesso a rede de esgoto



**47,20%**  
é o percentual de esgoto tratado

Fonte: Ranking da ONG Trata Brasil

FONTE: TRATABRASIL (2018).

The chart above states that Rio de Janeiro is among the worst capital cities in the area of sanitation. In 11th place in Brazil and, worldwide, 50th place. This is due to the high level of violence in Rio de Janeiro.

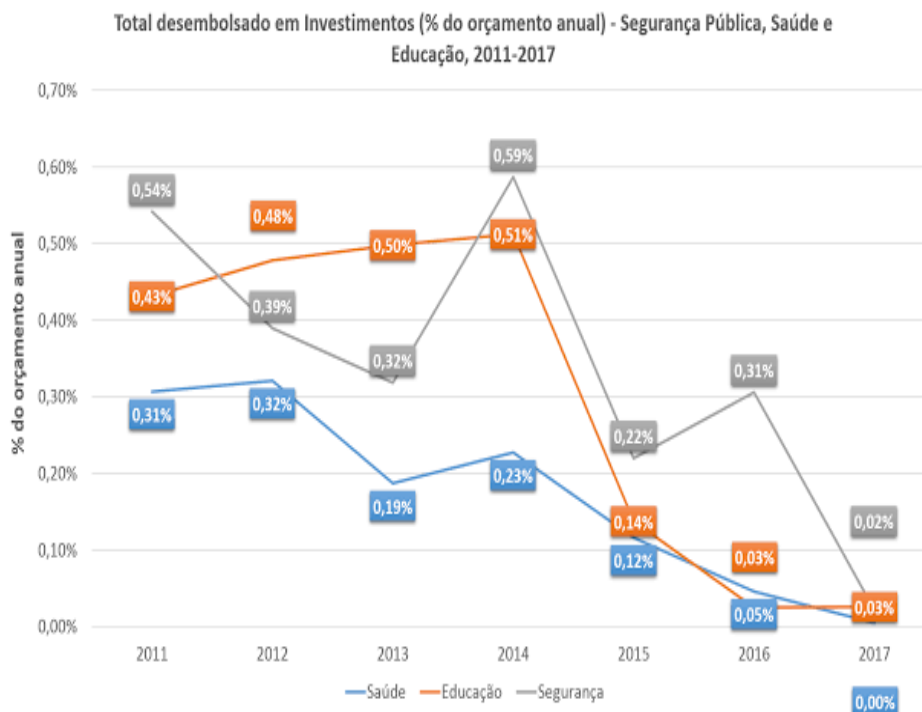
### Health in Rio de Janeiro

The health in Rio de Janeiro is an old problem that affect all the citizens of the state.

Some examples of the problems they have are, lack of doctors, huge rows, lack of resources for health, back wages, lack of medicines and precarious work infrastructure.

Unfortunately, this is the reality of the health in the state. Faced with a serious scenario of scrapping the sector, Mayor Marcelo Crivella announced, on February 20, 2018 the cut of more R \$ 367 million in the area budget.

According to a survey in Datafolha, they pointed out that the majority of Rio's voters consider the health area as the main problem of the city. Second, public security appears. Regarding numbers, 46% of the respondents answered that the biggest problems of the city are concentrated in the area of health. [5]

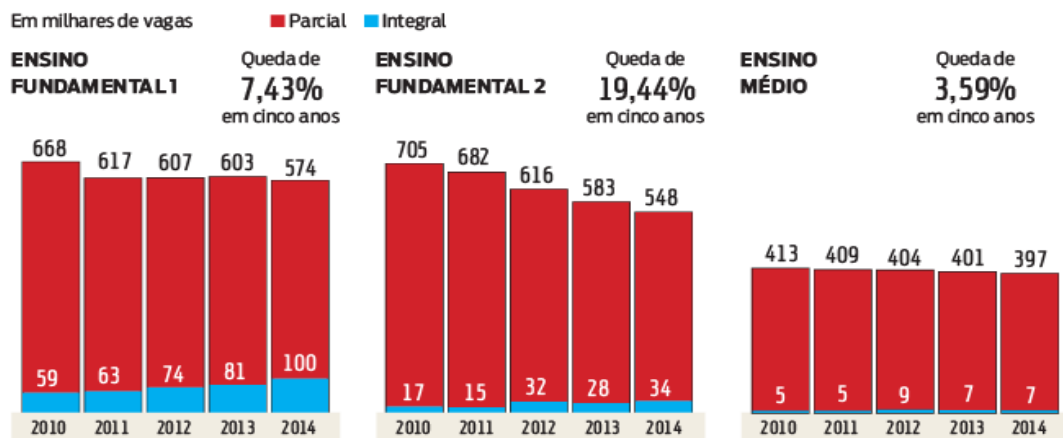


FONTE: GLOBO (2016).

## Education in Curitiba

### VAGAS

Varição no número de matrículas nas escolas públicas do Paraná entre 2010 e 2014, na soma das redes municipais e estadual:



Fonte: Censo Escolar da Educação Básica/Inep. Infografia: Gazeta do Povo.

FONTE: GAZETA DO POVO

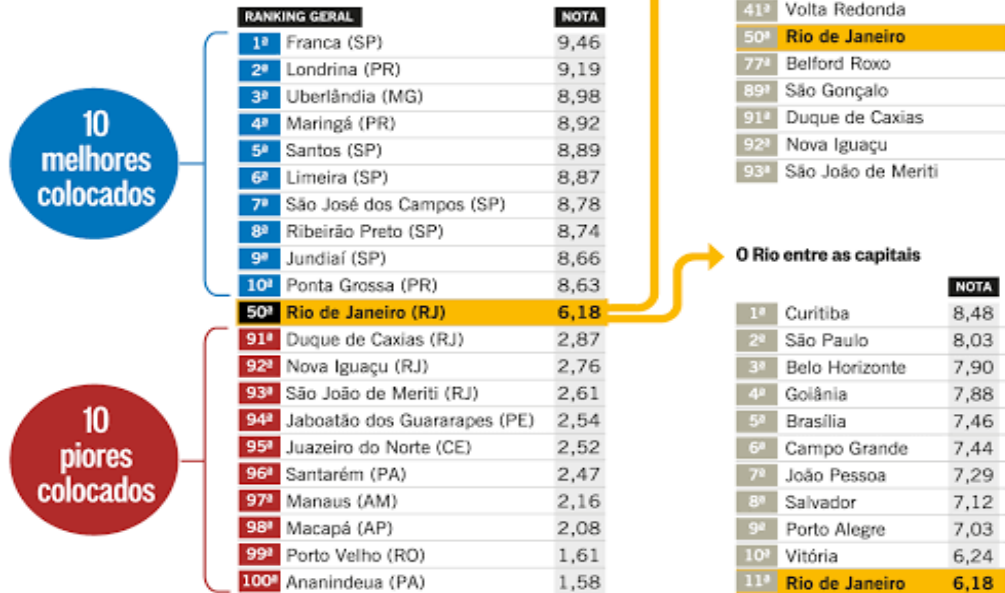
By analysing the graph we see that in Paraná decrease of the number of students enrolled in college fortunately is not that much, which kind "prove" our theory that violence affects education also, considering that the decrease in Rio the janeiro are much bigger than Curitiba and violence taxes are also like that.



## Sanitation in Curitiba

### COMO FICA O RIO NO LEVANTAMENTO

As notas foram elaboradas pela ONG com base em dados relativos a 2014, fornecidos pelo Ministério das Cidades. As notas levam em conta acesso a água e rede de esgoto, investimentos das concessionárias e percentual de tratamento de esgoto, entre outros índices



#### Números da cidade do Rio de Janeiro

**6.453.682**  
é a população total



**91,62%**  
é o percentual da população com fornecimento de água encanada



**83,11%**  
é o percentual da população com acesso a rede de esgoto



**47,20%**  
é o percentual de esgoto tratado

Fonte: Ranking da ONG Trata Brasil

FONTE: TRATABRASIL (2018).

As we can see in the graph, Curitiba is 8.48 in terms of basic sanitation, which indicates that Curitiba is among the best cities in sanitation. Curitiba, Paraná, has the best rates of sewage collection and water supply in the country's capitals. Since 2010, 100% of its population has water service. The municipality invested in 5 years, with water and sewage services, R \$ 605.75 million, compared to R \$ 3,646.36 billion collected.

## Health in Curitiba

Huge rows, service delay, lack of doctors and medicines. This is the reality of many stations and Emergency Care Units (UPA) of Curitiba. However, the health of the city is still better than the health of Rio de Janeiro.

Citizens complain about the time they spend waiting for be attended. Depending on the day, generally they spend 3 hours or more waiting.

According to Gazeta do povo, in a research of the elections of 2018, the main concern of voters is health. 37% of the voters of Curitiba consider precarious the medical care of the population.

[10]



FONTE: GAZETA DO POVO (2018).

According to the graph, the health in Curitiba is generally good. As we can see, in total, the health have a good value. So, Curitiba have others main problems to be solved.

## Conclusion / Comparison

### Education

After analysing all our date we were able to analyse our first idea, that was, violence affect in many different aspects, education is one of our example. The violence in Rio de Janeiro according to our data, has considering decreases that possibile is affected by the violence. In the other hand Curitiba that is a city considered non-violence , so we concluded that the very small

decreased doesn't have interference because the violence fortunately isn't present too much in the lives of the population.

### **Sanitation**

Through our research, we find that there is such a great difference between the sanitation of Curitiba and Rio de Janeiro due to violence, Rio de Janeiro has a high rate of violence, this directly affects basic sanitation, and also affects other areas such as education and health of the state and cities within it. In the chart, Curitiba is much better than Rio de Janeiro, Curitiba with 8.48 and Rio de Janeiro with 6.18 in sanitation.

### **Health**

To sum up, the health in Rio de Janeiro is more precarious than the health in Curitiba. Mainly because violence interferes on it. There are a lot of violence in Rio de Janeiro, that is, people get hurt and need a hospital nearby and consequently, it fills the hospitals.

### **Sources**

- [1] [https://www.google.com.br/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjguYyzw5LdAhXChpAKHd6rDOoQjB16BAgBEAM&url=https%3A%2F%2Fthompepetroleo.blogspot.com%2F2012%2F10%2Frio-fica-sozinho-contramudanca-na.html&psig=AOvVaw34C\\_Hw8iMASKIAL\\_dga7OU&ust=1535641183779369](https://www.google.com.br/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjguYyzw5LdAhXChpAKHd6rDOoQjB16BAgBEAM&url=https%3A%2F%2Fthompepetroleo.blogspot.com%2F2012%2F10%2Frio-fica-sozinho-contramudanca-na.html&psig=AOvVaw34C_Hw8iMASKIAL_dga7OU&ust=1535641183779369)
- [2] <https://www.infoescola.com/rio-de-janeiro/historia-do-rio-de-janeiro/amp/>
- [3] <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/Image/outros/mapabrasil.gif>
- [4] <http://www.revistaeducacao.com.br/taxa-de-analfabetismo-tem-leve-queda-mas-pais-ainda-esta-longe-de-cumprir-meta-do-pne/>
- [5] <http://www.latITUDE.org.br/evolucao-das-matriculas-na-rede-publica-e-privada-no-municipio-do-rio-de-janeiro/>
- [6] <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/tiroteios-no-rio-aconteceram-no-entorno-de-quase-metade-das-escolas-e-creches-publicas.ghtml>
- [7] <http://g1.globo.com/rio-de-janeiro/eleicoes/2016/noticia/2016/08/saude-e-o-maior-problema-do-rio-para-46-dos-eleitores-diz-datafolha.html>
- [8] <https://paranaportal.uol.com.br/cidades/curitiba-rmc-litoral/315-jovens-fora-escola/>
- [9] <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2017/05/16/casos-de-sucesso-curitiba-esta-entre-as-melhores-capitais-em-saneamento-basico/>
- [10] <http://www.tratabrasil.org.br/blog/2018/03/01/rio-de-janeiro-sem-saneamento/>
- [11] <http://www.curitiba-parana.net/historia.htm>

[12]<https://www.gazetadopovo.com.br/vida-publica/saude-e-violencia-sao-os-principais-problemas-de-curitiba-diz-datafolha-2jcmouxwr87o0a7932bitcmry/>

## **Grupo 6: Violência e turismo no Rio de Janeiro**

### **VIOLENCE AND TOURISM IN RIO DE JANEIRO**

1. Does the violence affects the tourism in Rio de Janeiro?
2. Due to the violence that nowadays is occurring in Rio de Janeiro, it is a good idea to discuss how this affects the economy of the city?

#### **Tourism in Rio de Janeiro**

The tourism in Rio de Janeiro it is an important factor of the local economy, representing 7%, it's the city in Brazil more sought by the tourists especially after the 2016 olympics, known as one of the most beautiful cities in the world, because of its beaches like: Copacabana beach, and the Christ the Redeemer (one of the seven wonders of the world).Also known because there were many investments made in the capital's infrastructure that eventually reflected in tourism, works to improve traffic, works to improve the reception of tourists, works to embellish public spaces and works to offer new leisure opportunities for those who visit Rio.Nowadays Rio de Janeiro is one of the world's cities more expensive for a visite.

#### **Violence in Rio de Janeiro**

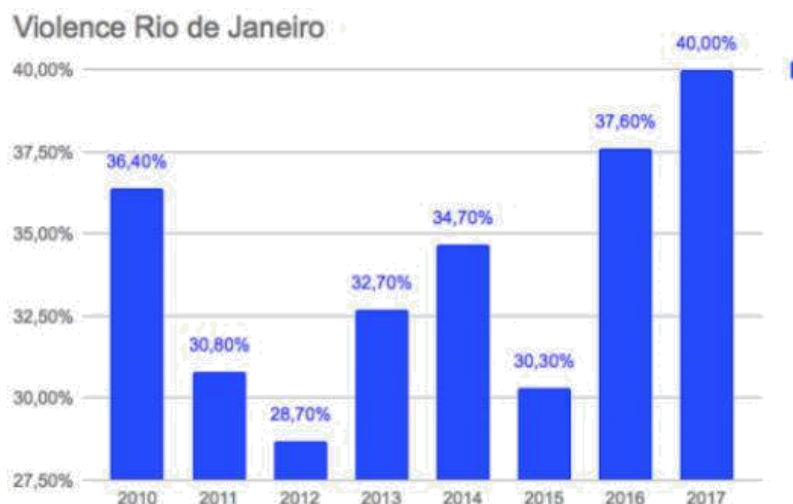
Data from the Institute of Public Security (ISP), showed that 2016 was the one that most recorded homicides in the State of Rio in six years. Altogether, there were 5,033 violent deaths in 12 months. A number about 20% higher than in 2015 when 4,200 people died in every state, robbery rates had a 40% increase in 2016, 208,908 people were robbed in different places of the State of Rio, being this number the largest registered since 2003.

#### **How the violence in Rio de Janeiro can affect the local economy**

Research by the National Confederation of Merchandise, Services and Tourism (CNC) shows that, from January to April of this year, the tourism sector lost R \$ 768.5 million, out of this total, 42% due to crime, and from January to August 2017, tourism lost 657 million as a result of violence, this figure is equivalent to 29% of the sector's future in the period.

Rio de Janeiro is the city of Brazil most visited by foreigners, so it is spent with public works to become more appropriate, consequently it generates jobs. Due to the crime of today in Rio de Janeiro, foreigners are leaving to visit this city, causing the loss of jobs in the tourist sector, which involves not only the construction of public works, but also hotel chains, restaurants and

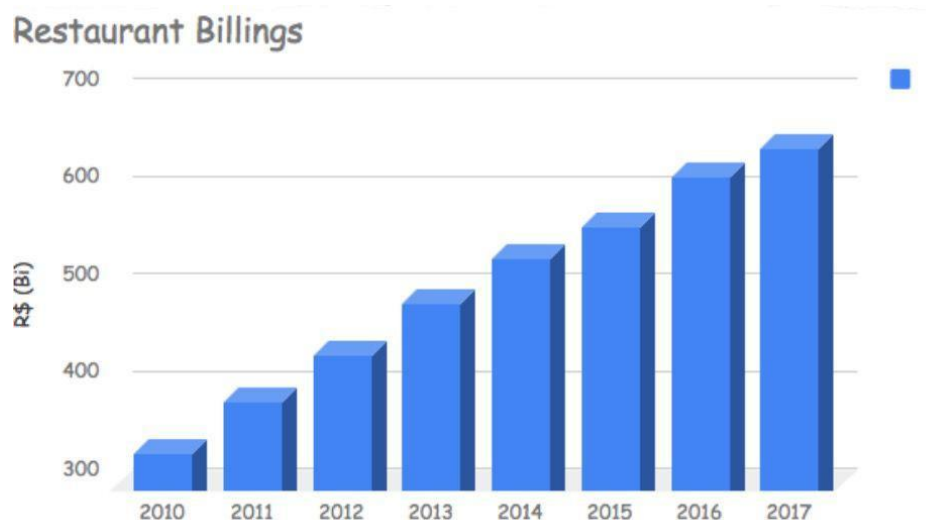
tourist agencies. A research made by the National Confederation of commerce showed that only from January to April last year the sector lost 8,833 jobs.



FONTE: AUTORES (2018).

In 2010, 120,300 robberies were registered in the Rio De Janeiro. This number reached lower levels in 2011 and 2012 but has since been higher than 2010. However, in 2017, reached its peak when 230,450 thefts were recorded, which represents 91.5% more than seven years.

Due to 2016 Olympics the violence became higher since 2010 because Rio de Janeiro received 1,17 million people which 410,000 were foreign tourists.



FONTE: AUTORES (2018).

We can observe that the bars and restaurants are the less affected by the crime on the city, although the violence affect the tourism and the economy, because we have to considerate that not only the foreigners move this sector but all the population of the city.

In an analysis made by the graph, the percentage of 2015 is the smallest since 2009 (69%).

### **Conclusion**

Based on the data that our research gave us, we came to the conclusion that Rio de Janeiro is a city very important to our country, and it is moved by the tourism because of all the tourist points: museums, beaches, Christ the redeemer and some others.

Since the city is moved by tourism, the economy it is based on that. The violence it is an important problem to the Rio de Janeiro's population and the tourists, the foreigners are worried to come to this beautiful city for the afraid of being stole and killed. The population is losing their jobs and their money, which is a consequence of the violence that already appears nowadays in that city. Due to violence, Rio de Janeiro loses his wonderful city stand.

### **References**

<http://www.brasil.gov.br/noticias/turismo/2016/08/rio-recebeu-1-2-milhao-de-visitantes-durante-jogos-olimpicos>

<http://cnc.org.br/noticias/economia/turismo-fecha-primeiro-quadrimestre-com-saldo-positivo-de-vagas-de-trabalho>

<https://www.dn.pt/lusa/interior/rede-hoteleira-do-rio-de-janeiro-sofre-com-a-crise-economica-e-a-violencia-8682911.html>

<http://www.vidadeturista.com/destino/rio-de-janeiro>

<https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/rj-registra-mais-de-5-mil-homicidios-em-2016-pior-indice-em-6-anos-aponta-isp.ghtml>

## **Grupo 7: Estamos em guerra?**

### **IS BRAZIL IN WAR?**

#### **Introduction**

Brazil's got the 7th largest homicide rate in the world- at a higher spot than Syria [1]. The number of people who got murdered in the last 11 years, around 553 thousand people, is more than half of the number of soldiers who died at the Second World War [2]. To the aims of this specific work , we will consider violent deaths resulting from sharp blows, stabbing, explosion, gunfire, or the like that is done intentionally. Therefore, we will disconsider any type of accidental violent death. In 2016, brazil reached the staggering number of 61,819 murders, which gives us the average of 198, nearly 200 murders per day. that year, the homicide rate was of 29.9 per 100,000 citizens.

#### **Aim**

The aim of this project is analyze in detail the numbers, causes and consequences of deaths in our country. We supported our discussion by using a very powerful tool : mathematics. We used it through graphs and written data.

#### **Rationale**

We chose this topic because we think it perfectly suits the idea of S.T.E.M. literacy, as it allows us to investigate a topic that is very close to our reality. Besides that fact, it is also useful as we had mathematical and sociological arguments to base our opinion on. The lack of that scientific method behind defending an idea is an extremely serious issue and this type of literacy is a skill that can change that reality. In that context, we felt the need to deeply analyze the violent deaths in Brazil.

#### **Exploration**

In 2015, 58,383 Brazilians were killed violently. This means that a person was murdered in the country every 9 minutes, which corresponds to 160 deaths per day.

This fact became even more alarming in 2016, when, according to the Brazilian Public Security Yearbook, Brazil recorded 61,600 violent deaths, in robberies, homicides and injuries followed by death. In this scenario, seven violent deaths per hour were recorded.



The main violent occurrences recorded in Brazil are: homicides, robberies, bodily injury followed by death and death by police intervention. Rio de Janeiro is the state with the highest number of victims. Other critical regions of the country are Sergipe, Amapá and Rio Grande do Norte.

Violent crimes against women also increased in 2016, reaching 4,600 cases, with a murder , whose victim is a women every two hours. The deaths of young people have also grown in recent years, mainly within the profile of black, poor, living on the periphery who are executed with firearms. According to the United Nations Children's Fund (UNICEF), Brazil is the seventh-largest killer in the world, behind only Honduras, El Salvador, Colombia, Venezuela, Iraq and Syria.

This data leads to the hypothesis of a current war in Brazil. However, to come to a conclusion about that topic, it is necessary to be open-minded, as there are many ways to analyse a war. In that context , we considered four views: social, economical, ideological and mathematical.

Mathematically, it is a interval in which the percentage of violent deaths and violence increases dramatically. That definition matches Brazil's situation as discussed in the data before.

Socially, it is characterized by mass destruction of cities and have long lasting effects on a country's economy. Armed conflict have important indirect negative consequences on, infrastructure, public health provision. That analysis can explain some of the economical aspects of Brazil, topic that will discussed in the next paragraph.

Economically, it can also be considered a war as it has a massive impact in the country's economy. For example, multinational companies don't want to invest and develop in Brazil and the high rates of violence can be considered an explanation for that.

Finally, it can also be called a conflict because of ideological roots,. After all, through a cultural view, a war is nothing more that groups of people fighting for what they believe. That view is defined by various sociologists as a war of ideas.

### **Conclusion**

Through the associated analysis of the bibliography and data is was possible to conclude that Brazil is a country in war , as it has all the characteristics of that concept.

### **References**

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1124587/>
2. <https://www.csus.edu/indiv/s/shulockn/executive%20fellows%20pdf%20readings/war%20of%20ideas%20ssir%20spr%202005.pdf>
3. [0of%20ideas%20ssir%20spr%202005.pdf](https://www.csus.edu/indiv/s/shulockn/executive%20fellows%20pdf%20readings/war%20of%20ideas%20ssir%20spr%202005.pdf)

4. <http://www.loc.gov/pictures/item/tgm003450/>
5. [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=33410  
&Itemid=432](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33410&Itemid=432)

## ANEXO 2 – TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS DA TURMA 2.

### Grupo 1: Discalculia.

#### A STUDY IN DYSCALCULIA

##### Introduction

##### What is dyscalculia?

*Dys·cal·cu·li·a* - According to Cambridge dictionary:

Severe difficulty in making arithmetical calculations, as a result of brain disorder

This disability is a lifelong condition that affects the person's ability to do math not just in school but concepts needed to understand everyday situations like quantities, biggest vs smallest and even understand the number 5 as the word five. Some kids have trouble with applying math concepts to solve problems.

The symptoms vary from child to child so it's hard to define. Usually the signs become more apparent as kids get older but can appear in early preschool kids.

Specific Learning Difficulties affect the way information is learned and processed. They are mainly neurological, usually hereditary and occur independently of intelligence.

**Kids with dyscalculia** present symptoms of losing track when counting. They may count on their fingers long after kids the same age have stopped doing it. They may find it hard to know at a glance how many things are in a group, for example, reading a dice after rolled.

Also, the basic understanding of numbers gets disrupted making it hard to read and write numbers and many times confusing different mathematical symbols.

Dyscalculia can engender anxiety, depression and anger issues not only in school ambience but also outside in a daily basis routine.

Many parents and teachers treat kids with math problems as not sufficient. The **diagnosis** is done by steps. Firstly, the child should undergo vision and hearing tests. After, consulting the school and observe the overall results of the student, checking if the child's problem is especially in mathematics is a important step. If math is the real obstacle, a doctor, together with a school representative and parents should meet to discuss and help the child go through a test. In this test, they should be observant of computational skills in the mathematical area.

When diagnosed, personalized treatment will be planned. There are many different ways to approach the child by helping them, such as using games, music beats and some other visual

tools. It is important to embrace the fact of having the dyscalculia by being calm, patient and praise the hard work other than the outcome.

This topic is **important** to discuss as it's very common issue yet very unexplored and known. Most people have heard of dyslexia but not dyscalculia. Some patients might not even be diagnosed with the conditions given the lack of popularity dyscalculia has. The occurrence rate is 3-6% of the population or 1 individual every 20, which is the same as dyslexia and yet it's understudied and much more unknown than the reading disability. It affects equally girls and boys. Most individuals have both, dyscalculia and dyslexia at the same time.

The **aim** of this project is to inform and deepen in the subject. Although this might not be disseminated online or so, small steps lead to great achievements. We hope that, with exploring the subject ourselves we'll be able to deal with situations related to it and even discuss about it outside the school environment.

There are not many interventions to do apart from **spreading information** about the issue and preparing teachers and education professionals to know how to receive children with the condition in the classroom and adapt the way of teaching for those specific kids so they do not get much behind their classmates in terms of grades and academic progression.

#### **References:**

1. <https://www.understood.org/en/learningsng-attention-issues/child-learning-disabilities/dyscalculia/understanding-dyscalculia> Access on October 3rd 2018, 9:39am
2. <http://www.aboutdyscalculia.org/dyscalculiamain.html> Access on October 26th 2018, 9:57am
3. <https://www.bdadyslexia.org.uk/dyslexic/dyslexia-and-specific-difficulties-overview>
4. <https://www.understood.org/en/learning-attention-issues/child-learning-disabilities/dyslexia/the-difference-between-dyslexia-and-dyscalculia> Access on October 24th 2018, 10:47am

#### **Footnotes:**

Dyscalculia, math, school, mental health.

## **Grupo 2: Autismo**

### **AUTISM**

#### **Introduction:**

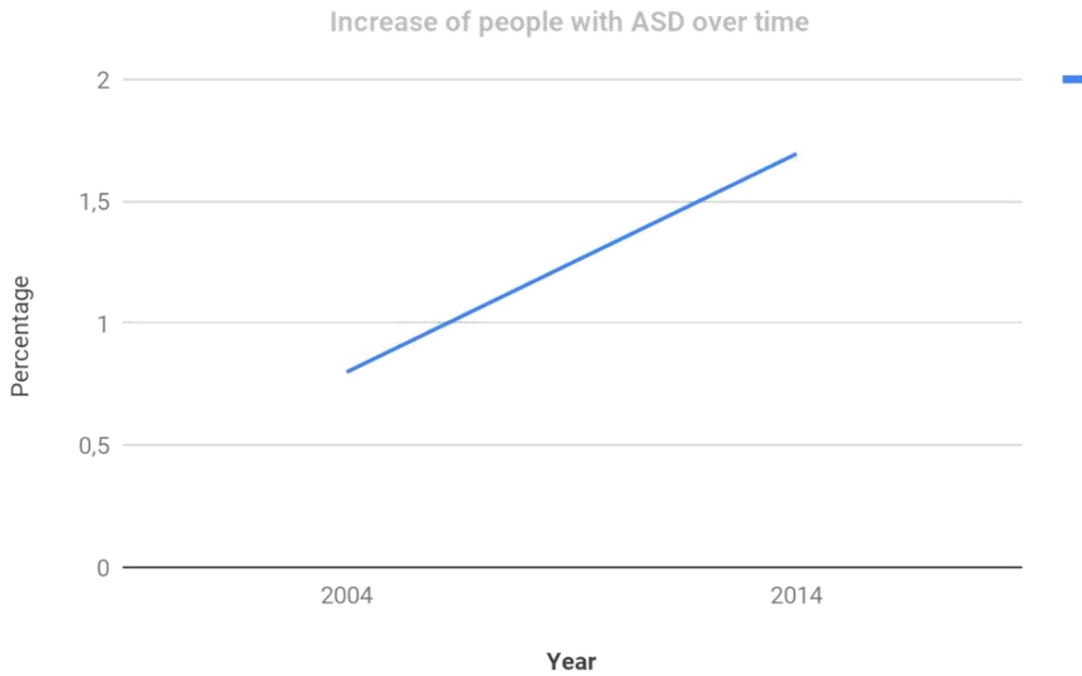
This report is an educational work done in our math classes in which we chose a disease that affects the mental health of the affected individual, and when searching about this disease (Autism) we had to gather everything related to math and discuss the data that we obtained. By showing the many different data and information about autism we can have a better knowledge about this disease, that is one of the most known and discussed medical issues.

Autism or ASD (autism spectrum disorder) is the name given to a broad range of characteristics or conditions in which the individual has various difficulties in socializing and creating social skills. The autistic individual has repetitive behaviours and has challenges in speech and nonverbal communication.

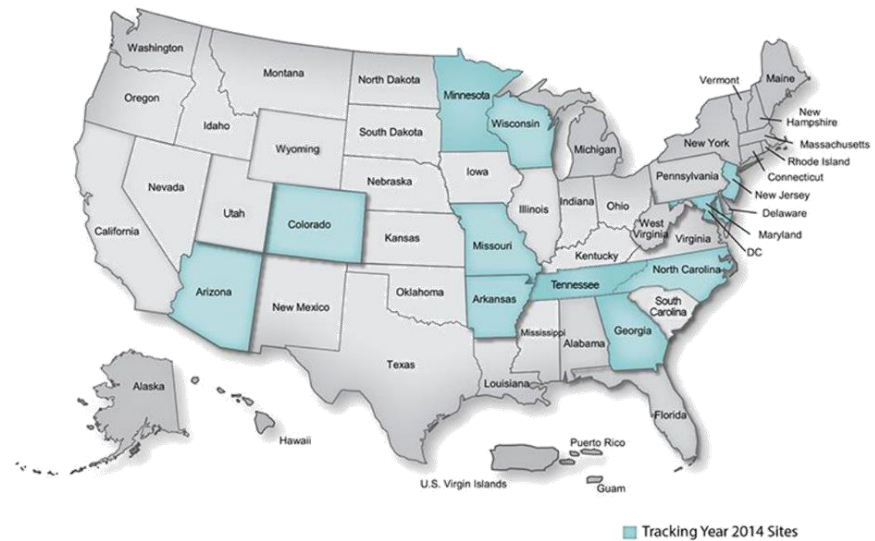
ASD as it stands is a spectrum, so autism has various levels and peculiarities that can differ from individuals that have this disorder. Sometimes diagnosing a specific level of autism is hard because of the many different ways that the human body and mind react when it has this characteristic, and in most cases autism is accompanied with other inherited singularities, such as great intelligence or talent in doing certain activities, or even medical issues like sleeping disorders, gastrointestinal disorders, common seizures and sensory issues such as aversions to certain sights, sounds and other sensations.

#### **Rationale:**

In the last years, the number of cases of people (mainly children) diagnosed with autism (ASD) increased considerably. According to the Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) Network, the prevalence of the disorder had risen to 1 in every 59 births in United States, being almost twice as great as the rate in the year of 2004, 1 in every 125 births. The research also reported that in the 11 American communities analyzed, most of them estimates that the population of people with autism is around 1.3 percent and 1.4 percent. Being the highest percentage, 2.9 percent, in New Jersey.



### Autism and Developmental Disabilities Monitoring (ADDM) Network Sites



FONTE: CDC

Autism can also affect the learning skills of the autistic person:

Among children identified with ASD who had IQ scores available, nearly a third (31%) also had intellectual disability. Furthermore, about 42% of children identified with ASD were evaluated for developmental concerns by the age of 3 years.

### **Aim:**

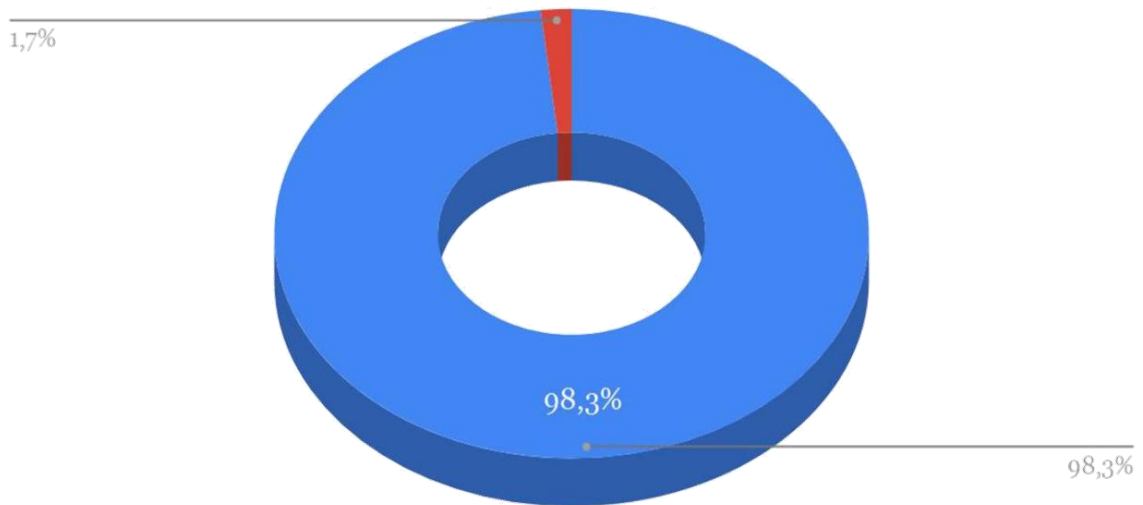
As presented before, the number of autism cases are increasing and affecting considerably the learning process of childrens.

Taking this on account, the main purpose of this work is to show a introduction into autism, like how it works, how people are affected, and how people with this disease live in society. And to show all this data we are going to use math, so then we can prove our data and present it in a more formal and technical way, in which people can understand a bit more autism.

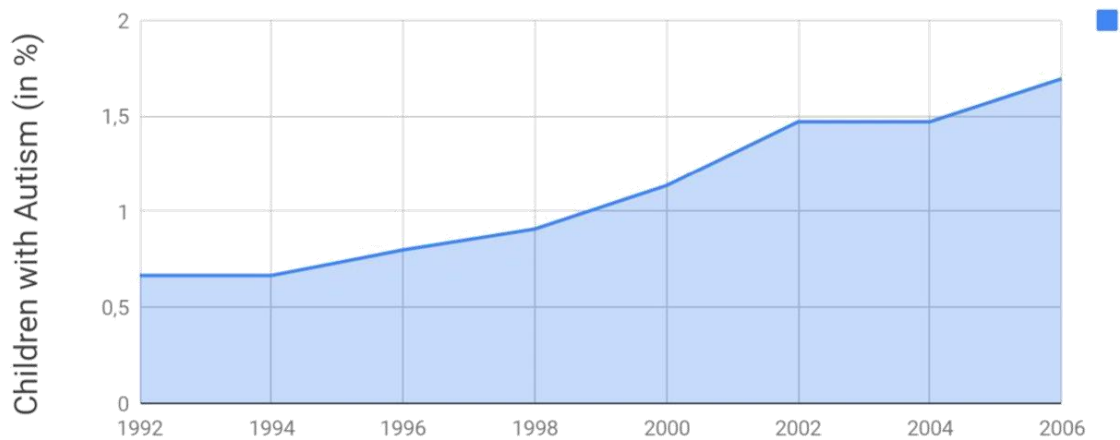
### **Development:**

According to CDC(Centers for Disease Control and Prevention) statistics approximately 1 child in 59 children has been identified within the range of the autism spectrum, which, worldwide, accounts for approximately 128 million people. The causes for autism are not yet understood and completely for sure, but scientists strongly believe it has to do both with environmental and genetic factors.

## Percentage of people that have ASD



## Children with autism x Time



Birth Year:

FONTE: CDC

A study done by Patricia M. Rodier and Susan L. Hyman with monozygotic twins gave strong evidence that at least 40% of ASD cases are related to environmental factors. With this study scientists found out a relation between prenatal, several genetic diseases and autism. Though scientists are sure that it has close relation to genetic disorders, they haven't found any specific gene that may cause it, making them believe it's a polygenic-environmental disorder.



### **Conclusion:**

As we can see from the gathered data, the frequency of cases of children that have been diagnosed within the ASD spectrum has increased in the last few decades. As there hasn't been any conclusive research on the causes of ASD, there should be more investments on researches, to understand what causes the disorder, what are the possible ways to make an individual's life better, create a medicine capable of decreasing the symptoms and maybe one day how to prevent it from happening.

### **Sources:**

1. <https://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>
2. <https://www.autismspeaks.org/what-causes-autism>
3. <http://www.autismsociety.org/what-is/>
4. <https://www.autismspeaks.org/what-autism>
5. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1513329/#b5\\_5-ehp0114-001119](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1513329/#b5_5-ehp0114-001119)
6. <http://www.autism-society.org/what-is/facts-and-statistics/>

## **Grupo 3: Vícios**

### **MENTAL HEALTH (ADDICTION)**

#### **Introduction:**

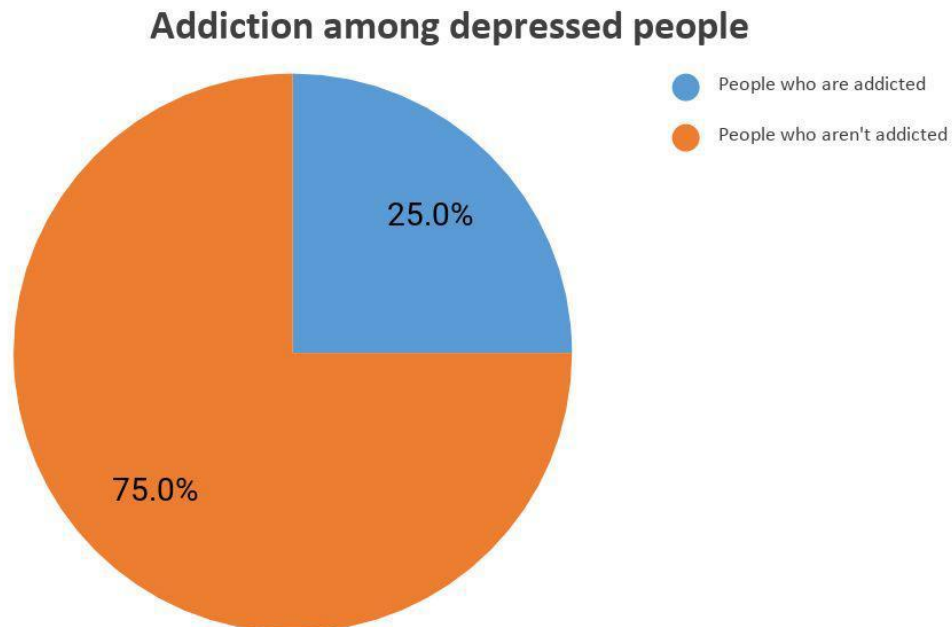
The aim of this project is to compare the number of people that suffers from a mental health problem with the number of people that suffers a mental health problem and also has some kind of addiction. Addiction is the name used for a behavior that makes someone consists in the dependence of the ingestion of substances that affect directly the central nervous system. Behavior, perception, emotions and judgment will be affected by the excessive and uncontrolled consumption of drugs, which are proven to show a spectacular degree of dependence, such as cocaine, heroin, LSD, among others. People can introduce themselves to drugs in many ways, and one of them is by having a mental health problem. But the question is: *Can mental health can be related to addiction?*

Addiction, doesn't need to be necessarily by drugs, such as alcohol, Tabasco, opioid, prescription drugs (medicine). Someone can also have addiction to others thing such as: clothes compulsion, games, work, food, money, etc . This shows that addiction is present all parts of society and that people can be addicted to simple things that is present in daily lives.

#### **Development:**

People who suffer from mental disorders, such as depression, addiction, stress, anxiety, are more likely to be dependent on alcohol or drugs addiction according to a series of studies. And it is easy to understand why it is common for those who have the disease to seek relief from their emotional distress and symptoms such as sadness, hopelessness and lack of energy. But this is an attitude that can have the opposite effect, because drug use often makes depression much worse. Although the drugs can bring immediate gratification, in the next moment, as soon as the effect passes, they provoke and aggravate depressive symptoms. Depression itself caused by lack of substance in the body can cause the person to seek alcohol and other drugs again to get rid of negative feelings. Repeated use of a substance for a long time can cause abuse and dependence. At this stage, the person can not stop the consumption, although it can recognize the damages that it brings. The group realized that exists a relation between people with mental health problems and alcohol. According to data that we provided

based in our references, we could build a graph, that shows Addiction among depressed people. This graph can be checked below:

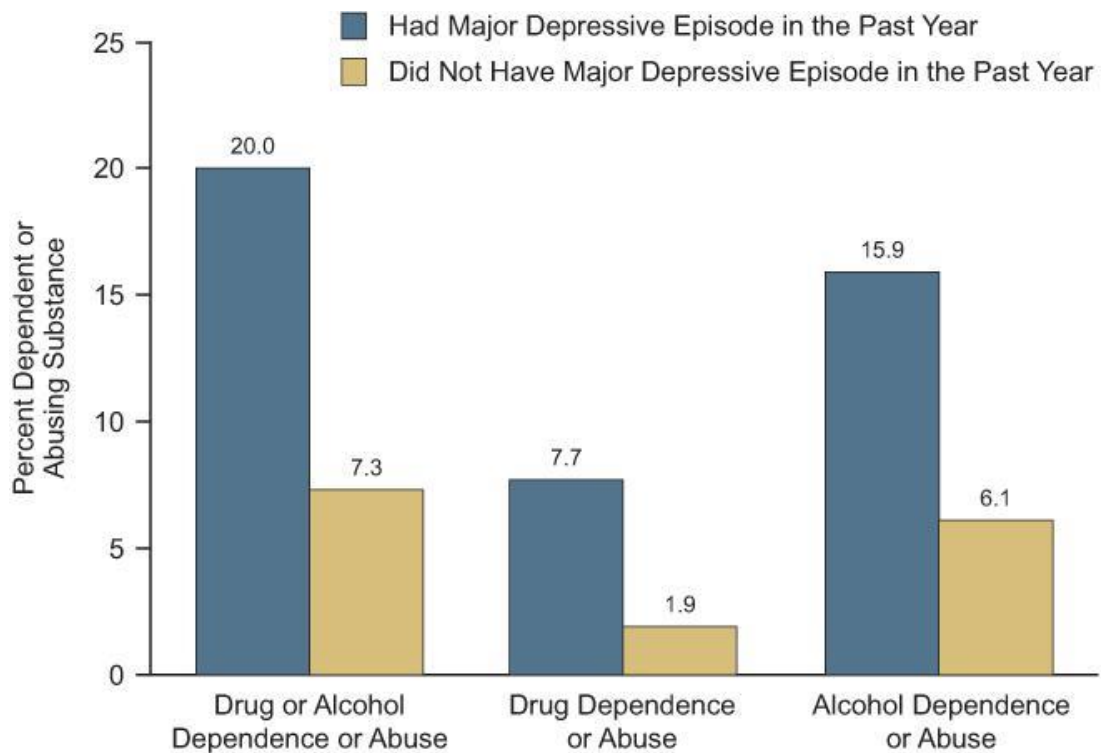


FONTE: DUALDIAGNOSIS.

Here are some examples about the relation between depression or others mental health issues, with addiction:

1. Depression and use of alcohol - in large amounts, alcohol acts as a mood depressant and may increase the risk of suicide. A cluster of depression-like symptoms, such as lethargy and sadness, may arise during alcohol withdrawal.
2. Depression and use of stimulant drugs - because of the euphoric effect it provides, stimulant drugs such as cocaine are often used by people with depression. But in fact, it is common for this type of drug to induce depression. Symptoms usually appear on the day after use and during periods of withdrawal. In addition, the risk of addiction is higher.

Most drugs generate the tolerance effect, when is necessary to take a increasing consumption to achieve the same effect which in turn leads to addiction. The continued use of those substances will leads to a physical or physiological dependance.



FONTE: SAMHSA (2011).

Image 02 shows that there is a relation between dependence or abuse from drugs or alcohol with people that is suffering a mental health issue. This graph, among the data collected shows that a big percentage of people that suffers from a mental health problem uses a kind of drug/substance. Those users think that using drugs is a way to minimize or suppress pain and feelings.

There are other ways to suppress pain and other symptoms from a mental health issue, such as:

1. Physical activities are required - exercise reduces the chance of a person to develop depression by 19%. (London University)
2. Get enough sleep - Researchers believe that lack of sleep contributes to a high rate of depression in college students.
3. Surround yourself with good people - People with strong family or social connections are generally healthier than those who lack a support network.
4. Get help when needed - Visit specialized doctors, such as psychologists.
5. Learn how to deal with stress - Research shows that being happy with no stress can boost your immune system, ease pain, relax your body and reduce stress.

6. Avoid alcohol and other drugs - Sometimes people use alcohol and other drugs to "self-medicate" but in reality, alcohol and other drugs only aggravate problems.

### **Conclusion:**

Is evident that addiction is a big problem in society and affects a lot of people. The data we collected shows that the number of people affected by mental health problems such as depression and anxiety, has a great amount of chance to aggravate their symptoms. We could conclude that over 100% of depressed people, 25% have a problem with addiction. We also can conclude, according to image 2, that most people addicted had a major depressive episode. In conclusion, there is a big relation between mental health issues and addiction.

### **References:**

<https://www.dualdiagnosis.org/depression-and-addiction/>. Image 01; accessed at 10:12 am 31/10/18

[http://www.drugs.ie/drugs\\_info/about\\_drugs/mental\\_health/](http://www.drugs.ie/drugs_info/about_drugs/mental_health/) accessed at 10:12 am 31/10/18

<https://www.mentalhealth.org.uk/a-to-z/s/smoking-and-mental-health>

<http://www.mentalhealthamerica.net/addictions> accessed at 10:12 am 31/10/18

[https://www.samhsa.gov/data/sites/default/files/report\\_1959/ShortReport-1959.html](https://www.samhsa.gov/data/sites/default/files/report_1959/ShortReport-1959.html) accessed at 10:12 am 31/10/18

<https://www.mentalhealth.org.uk/a-to-z/s/smoking-and-mental-health> accessed at 10:12 am 31/10/18

[http://www.drugs.ie/drugs\\_info/about\\_drugs/mental\\_health/](http://www.drugs.ie/drugs_info/about_drugs/mental_health/) accessed at 10:12 am 31/10/18

<http://www.drdaudt.com.br/textos/9-depressao/1-adicao-a-drogas> accessed at 10:12 am 31/10/18

<https://www.samhsa.gov/data/sites/default/files/2011MHFDT/2k11MHFR/Web/NSDUHmhfr2011.htm> Image 02

## Grupo 4: Representação na Mídia

### REPRESENTATION OF MENTAL ILLNESS IN MEDIA

#### Introduction:

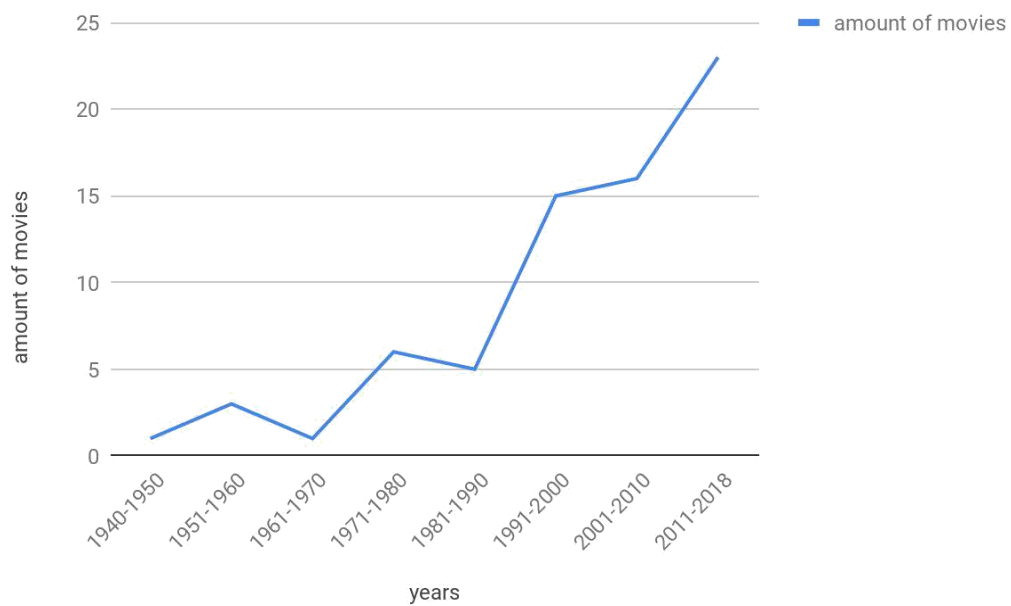
Media has been representing people with mental illness more frequently these past few years. However, the way they are represented is not the most accurate one and they still are underrepresented. Movies and tv shows tend to portray them negatively, associating them with violence, danger and criminality. These inaccurate portrayals perpetuate the stigmatization of people with mental illness.

The reason our group chose this topic is due to the fact that we would like to change people's view about these people based on media. Our research aims to show how inaccurate and underrepresented they are, so that we can stop taking wrong conclusions about mental illnesses out of media's portrayal of them.

#### Background Research:

It was gathered the release date of seventy movies/series with mental disorders involved in it, they were selected regardless if it portrays the illnesses realistically or not. The movies were separated in groups from nine to nine years. The amount of movies produced involving have been increasing drastically throughout the years, that increases the awareness about them as well, however there are films which don't portrait the mental illness correctly and might ending up creating misconceptions.

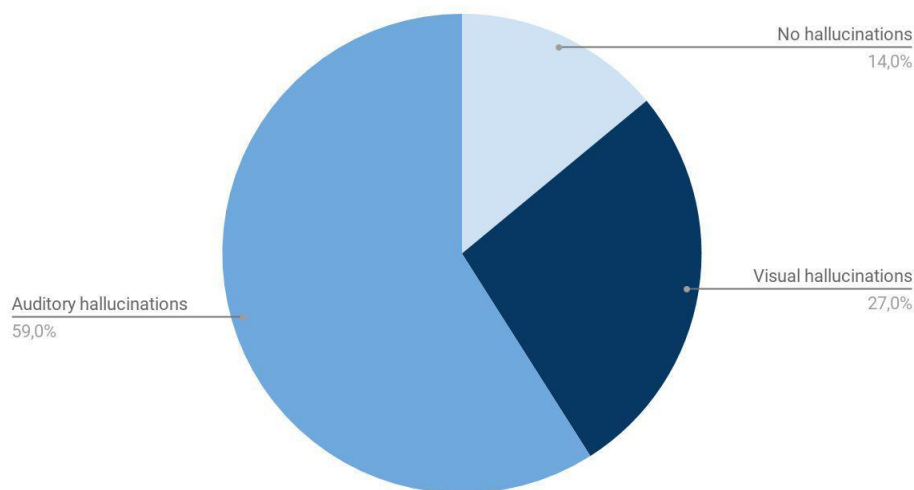
years	1941- 1950	1951- 1960	1961- 1970	1971- 1980	1981- 1990	1991- 2000	2001- 2010	2011- 2018
movies	1	3	1	6	5	15	16	23



FONTE: AUTORES (2018).

In movies with people with schizophrenia they usually see someone that is not there — such as in the film *A Beautiful Mind* — however that symptom isn't as common as the movies show, it is only the stereotype of this disorder. Around 80% of patients with this mental illness have hallucinations, which can be defined as “an experience involving the apparent perception of something not present” by the oxford dictionary, and it is a lot more common to have auditory hallucinations than the visual hallucinations, of course there are more types of hallucinations however these are the ones used in this work. In the media only stereotype is shown, so people tend to have misconceptions about schizophrenia. To do graph presented below, there was data taken from an article that was the mean value of multiple researches about the topic:

## Schizophrenia



FONTE: AUTORES (2018).

Another huge misapprehension that media causes in people is that people with mental illness are dangerous, take the schizophrenia for example, many movies suggests that patients with this disorder are more violent than everyone else, however that is a false information, they have a higher probability of hurting themselves than others. Another data supporting this affirmation is that in 2009 in England and Wales around one in six adults were diagnosed with some sort of mental health problem, and the amount of cases of homicides caused by people with mental health problems per year varies from 50 to 70 deaths, people without being known for any mental health problems kill around the same quantity of them, so violence in general are not as influenced by mental illnesses as people think it is.

### **Solutions:**

The main problem have solution, it is difficult to get a mental illness right when you don't have it, talking to someone that has a mental illness and want to share their experience living with it might be a good start, also it would be necessary to research a lot about before and talk to a psychologist and psychiatrist that work with mentally ill patients, then the movie would be realistic and don't cause misconceptions about mental diseases.

As discussed before, the public with a bad mental health might also be with problems. There's ways to prevent the issues that representative mental illnesses causes on the public there are lots of things that could be done, like including trigger warnings. "Trigger" has been a hot button word lately, surrounding it there are a lot of misconceptions and stigmas. These



warnings are helpful for people with certain mental illnesses, warning them about content that could potentially cause an unpleasant response.

Another thing is to steer away from graphic depictions. This is something that many believed it was completely ignored by the producers and directors of “13 Reasons Why.” There is no good reason to show someone committing suicide or showing them harm themselves either. Doing this is extremely irresponsible, since it can be the last straw for anyone do the same.

The last one talked about here is to don’t romanticize mental illnesses. Mental illnesses are not beautifully tragic, they are painful and difficult to handle and those who have and know it usually think that they are annoying since you things you might regret. Teenagers shouldn’t be told that their legacy is going to live on forever in the angst of some teenage boy, or that their death will be the perfect revenge on those who have done them wrong, because they would feel guilty. Some teenagers in high school fantasie about how death might finally make their classmates open their eyes and inflict them with guilt for the rest of their lives. It is a extremely toxic thought, but rationality are not really the trademark for people who are suicidal.

Films/series mentioned or used in the paperwork:

1. atypical (2017)
2. to the bone (2017)
3. the end fucking world (2017)
4. thirteen reasons why (2017)
5. split (2016)
6. the other half (2016)
7. mr. robot (2015)
8. I smiled back (2015)
9. touched with fire (2015)
10. infinitely polar bear (2015)
11. still alice (2015)
12. they look like people (2015)
13. the visit (2015)
14. welcome to me (2015)
15. x + y (2014)
16. the skeleton twins (2014)

17. frozen (2013)
18. silver linings playbook (2012)
19. the perks of being a wallflower (2012)
20. we need to talk about kevin (2011)
21. take shelter (2011)
22. shame (2011)
23. melancholia (2011)
24. shutter island (2010)
25. it's kind of a funny story (2010)
26. black swan (2010)
27. friday the 13th (2009)
28. synecdoche, new york (2008)
29. charlie bartlett (2008)
30. lars and the real girl (2007)
31. i'm a cyborg, but that's ok (2006)
32. little miss sunshine (2006)
33. the aviator (2004)
34. finding nemo (2003)
35. thirteen (2003)
36. matchstick men (2003)
37. the hours (2002)
38. donnie darko (2001)
39. a beautiful mind (2001)
40. me, myself and irene (2000)
41. memento (2000)
42. girl interrupted (1999)
43. the virgin suicides (1999)
44. fight club (1999)
45. good will hunting (1997)
46. as good as it gets (1997)
47. se7en (1995)
48. forrest gump (1994)
49. what's eating gilbert grape (1993)

50. benny & joon (1993)
51. clean, shaven (1993)
52. the fisher king (1991)
53. the silence of the lambs (1991)
54. what about bob? (1991)
55. jacob's ladder (1990)
56. turner & hooch (1989)
57. the dream team (1989)
58. rain man (1988)
59. the breakfast club (1985)
60. friday the 13th (1980)
61. ordinary people (1980)
62. one flew over the cuckoo's nest (1975)
63. a woman under influence (1974)
64. the effect of gamma rays on man-in-the-moon marigolds (1972)
65. clockwork orange (1971)
66. what ever happened to baby jane? (1962)
67. psycho (1960)
68. the three faces of eve (1957)
69. a streetcar named desire (1951)
70. it's a wonderful life (1946)

#### **References:**

[https://www.imdb.com/list/ls064654318/?sort=release\\_date,desc&st\\_dt=&mode=detail&page=1](https://www.imdb.com/list/ls064654318/?sort=release_date,desc&st_dt=&mode=detail&page=1)

<https://screenrant.com/best-films-depicting-mental-illness/>

<https://www.nami.org/Blogs/NAMI-Blog/December-2017/The-Best-Movies-About-Mental-Health>

<https://www.health24.com/Mental-Health/Disorders/7-movies-with-mentally-ill-characters-20170927>

<https://www.everydayhealth.com/emotional-health/movies-about-mental-health/>

<https://www.ranker.com/list/movies-that-misunderstand-mental-illness/erin-mccann>

<https://www.rtor.org/2015/10/27/6-movies/>

<https://www.gamesradar.com/best-movies-about-mental-illness/>  
<https://www.psycom.net/schizophrenia-hallucinations-delusions/>  
<https://en.oxforddictionaries.com/definition/hallucination>  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4141306/>  
<https://themighty.com/2017/07/mental-illness-in-media-representation-guide/>  
<https://www.homeworkhelpglobal.com/us/blog/13-reasons-why-mental-illness/>  
<https://www.verywellmind.com/mental-health-stigmas-in-mass-media-4153888>  
<https://psychcentral.com/lib/medias-damaging-depictions-of-mental-illness/>  
<https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/ConditionsAndTreatments/mental-illness-and-violence#>  
<https://www.time-to-change.org.uk/media-centre/responsible-reporting/violence-mental-health-problems>

## **Grupo 5: Distúrbios alimentares**

### **MENTAL HEALTH EATING DISORDERS AND ANXIETY**

#### **Introduction:**

Mental health problems are causing much discomfort this past years, gaining a lot of attention from not only doctors but governmental institutions as well. There are many kinds of mental health issues, one of them is eating disorders, it is estimated that there are 70 million people worldwide that suffer from eating disorders. There are many reasons why someone can develop eating disorders, one of them is anxiety. 9,3% of Brazilian population suffer from anxiety. Anxiety is a natural body response to stress, the feeling of fear or alarm about what's yet to come. An anxiety disorder is when this anticipated fear lasts too long and starts to affect one's life. With this anxiety it can cause serious eating disorders like anorexia, bulimia, among others. By being constantly anxious the person can not eat at all or eat too much. It has different ways to affect different people. Eating disorders is a illness characterized by irregular eating habits and severe distress or concern about weight or shape.

There are many ways to treat anxiety, medicine, psychological treatment, nutritional support, etc. the ideal would be a complementary treatment, psychological help along side a nutritional support. A patient with a higher anxiety level can be benefited by ingesting certain ailments as while a low level patient can be completely treated in some cases by it.

There are some nutrients that a patient with anxiety should eat daily. Some nutrients in that patients body can be lacking causing or increasing anxiety.

#### **What is mental health?**

Mental health refers to our cognitive, behavioral, and emotional wellbeing - it is all about how we think, feel, and behave. The term 'mental health' is sometimes used to mean an absence of a mental disorder.

Mental health includes our emotional, psychological, and social well-being. It affects how we think, feel, and act. It also helps determine how we handle stress, relate to others, and make choices. Mental health is important at every stage of life, from childhood and adolescence through adulthood.

Over the course of your life, if you experience mental health problems, your thinking, mood, and behavior could be affected. Many factors contribute to mental health problems, including: Anxiety, anorexia, Bulimia, Binge eating , so on. Most eating disorders comes from anxiety

### **What causes**

Many eating disorders generally are develop during childhood and adolescence. One of the causes is the pressure created by the media to have a specific body type. Although the most common is anxiety. That is so because eating disorders can be a coping mechanism to the individual.

Some disorders can be hereditary, studies proved that twins separated at birth may developed the same eating disorder even living in different conditions.

### **Why is it a problem?**

Eating disorders is a very serious problem because of all the consequences it generates. When a person suffers from eating disorders they develop stress, depression, malnutrition and even death. Their body enters starvation mode, a state when the body burns free fatty acids and a small amount of muscle tissue to provide glucose for the brain. After a long period of time when the body has “ run out” of fat it begins to burn even more muscle and primary lean tissue as a fuel source.

As well as that, eating disorders creates emotional pain, making it harder to concentrate in other thing other than their body and calories, in addition to affecting their time with family and friends.

### **Why we chose this topic:**

This topic was chosen because of the interest we have towards this subject. Studying and understanding this topic is extremely relevant to us. Mental health is considered now one of the most deadliest diseases, in every four people one is going to suffer from mental problems at one point in their lives. This is a important topic for us because it affects a lot of people, specially in our age range. In fact, reachers shows that 95% of the people who struggle with eating disorders affect a range of 12 years old and 25.(ANAD, 2013).

### Math inside it ;

As discussed before, anxiety influences a lot on the development of eating disorders. In this segment of our project we will be discussing what kind of nutrients and foods that someone that has anxiety should ingest on a daily basis.

Although eating disorders come from eating excess or little amount of food, the right balance of specific food can help relieve anxiety and sometimes, consequently, the eating disorder.

We will be discussing the quantities that a person suffering from anxiety should eat and do a table for easier understanding.

An average sedentary woman's diet must contain:( based on a 2000 kcal diet)

<b>NUTRIENT</b>	<b>DAILY REQUIREMENTS</b>
Protein	45 g/day*
Fluids	1.6 L/day**
Fibre	22 g/day**
Vitamin A	700 µg/day of retinol equivalents
Thiamin	1.1 mg/day*
Riboflavin	1.1 mg/day*
Niacin	14 mg/day of niacin equivalents
Vitamin B6	1.2 mg/day*
Vitamin B12	2.4 µg/day*
Folate	400 µg/day as dietary folate equivalents
Vitamin C	40 mg/day*
Calcium	1,300 mg/day*
Iodine	150 µg/day*
Iron	15 mg/day*
Magnesium	360 mg/day*
Potassium	2,600 mg/day*
Sodium	460-920 mg/day*
Zinc	7 mg/day*

FONTE: AUTORES (2018)

The table above refers to how much of certain beneficial nutrients an average sedentary woman should eat on a daily basis. There are many foods that contain these nutrients and vitamins, and some others like selenium and folate, some of them are avocado, salmon, brazilian nuts, asparagus and bananas. Here are the reasons why.

- Avocado ( they are hugely important because of the amount of **vitamin b** they have. This vitamin helps balancing blood sugar levels which is a significant factor in anxiety levels. There is about 257 mcg per 100g)

- Salmon (High-**protein** foods contain the amino acids that everyone needs to maintain a healthy brain and body. Salmon contains about 157 kcal and 20g of protein per 100g)

- Brazilian Nuts( they are very important because of their high amount of **selenium**, About 68 –91 mcg per nut, the average recommendation is 400 mcg a day)

- Asparagus( an important addition to the diet because of its **folate**. The deficiency of that nutrient can be the cause of anxiety and depression. Asparagus has about 56 mcg per 100g)

- Banana( they are high in potassium, an essential mineral which enables the body to boost the excretion of sodium resulting in decreased blood volume and reduced blood pressure. 100g of bananas contains 358mg)

It's important to remember that there are proteins, vitamin b and the other nutrients in not only the foods said above but various others. For a healthy diet the person must eat other foods, not be restricted to only the ones situated previously.

For a person to acquire the specific amount of nutrient requires from only the foods said, the individual must eat:

Avocado:

$$\begin{array}{l} 0, 257mg - 100g \\ 1, 2 mg - Xg \end{array} \quad \rightarrow 0, 257mcg \times X = 1, 2 \times 100 \rightarrow 467g \text{ of avocado a day}$$

Salmon:

$$\begin{array}{l} 20g - 100g \\ 45g - Xg \end{array} \quad \rightarrow 20g \times X = 100g \times 40g \rightarrow 225g \text{ of salmon daily}$$

Brazilian Nuts:

$$\begin{array}{l} 68 mcg - 1 nut \\ 400mcg - x \end{array} \quad \rightarrow 68 mcg \times X = 400 mcg \times 1 \rightarrow \approx 6 \text{ brazilian nuts daily}$$



Asparagus:

$$\begin{array}{l} 56 \text{ mcg} - 100\text{g} \\ 400\text{mcg} - X\text{g} \end{array} \quad \rightarrow 56 \text{ mcg} \times X \text{ g} = 400 \text{ mcg} \times 100\text{g} \rightarrow 414\text{g of asparagus daily}$$

Banana:

$$\begin{array}{l} 358 \text{ mg} - 100\text{g} \\ 2600 \text{ mg} - X \end{array} \quad \rightarrow 358\text{mg} \times X = 2600\text{mg} \times 100 \rightarrow 726\text{g of bananas daily}$$

This calculations express how much of the products that contain some of the nutrients that were listed above one should eat, but the ideal diet would be varying the aliments. On a daily basis one should ingest these nutrients (such as protein, potassium or vitamin B for example) on different foods.

This calculations were only inlustrative, what we mean is, one should not eat 6 bananas everyday, this value was for only an exemplification, one should eat the amount of potassium that there is on 6 bananas.

### **Conclusion:**

One of the ways to ease or treat the anxiety that develops eating disorders would be to ingest a controlled amount of certain types of food/nutrients.

By sustaining the amounts needed of those nutrients, vitamins, minerals on the body anxiety should be relieved.

A balanced diet would be ideal together along psychological help, the diet can be with help from a professional like the psychological or it can be planned at home (in smaller cases, we do recommend a nutricionalist though).

### **References:**

<https://kidshealth.org/en/teens/eat-disorder.html>

<https://www.mentalhealth.gov/basics/what-is-mental-health>

<https://www.healthline.com/health/anxiety>

<https://www.mirror-mirror.org/eating-disorders-statistics.htm>

<https://www.webmd.com/diet/features/estimated-calorie-requirement>

<https://ods.od.nih.gov/factsheets/Selenium-HealthProfessional/>

<https://www.medibank.com.au/livebetter/be-magazine/food/how-much-of-each-nutrient-do-i-need/>

[https://www.nutritionvalue.org/Fish%2C\\_raw%2C\\_chinook%2C\\_salmon\\_nutritional\\_value.html](https://www.nutritionvalue.org/Fish%2C_raw%2C_chinook%2C_salmon_nutritional_value.html)

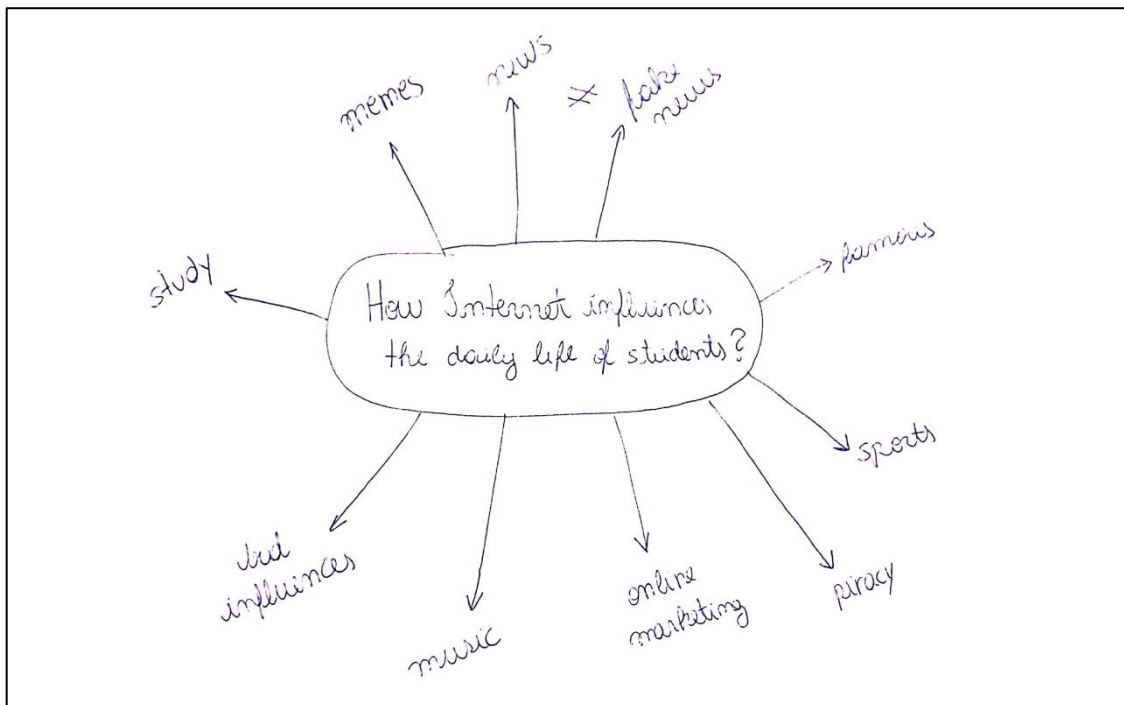
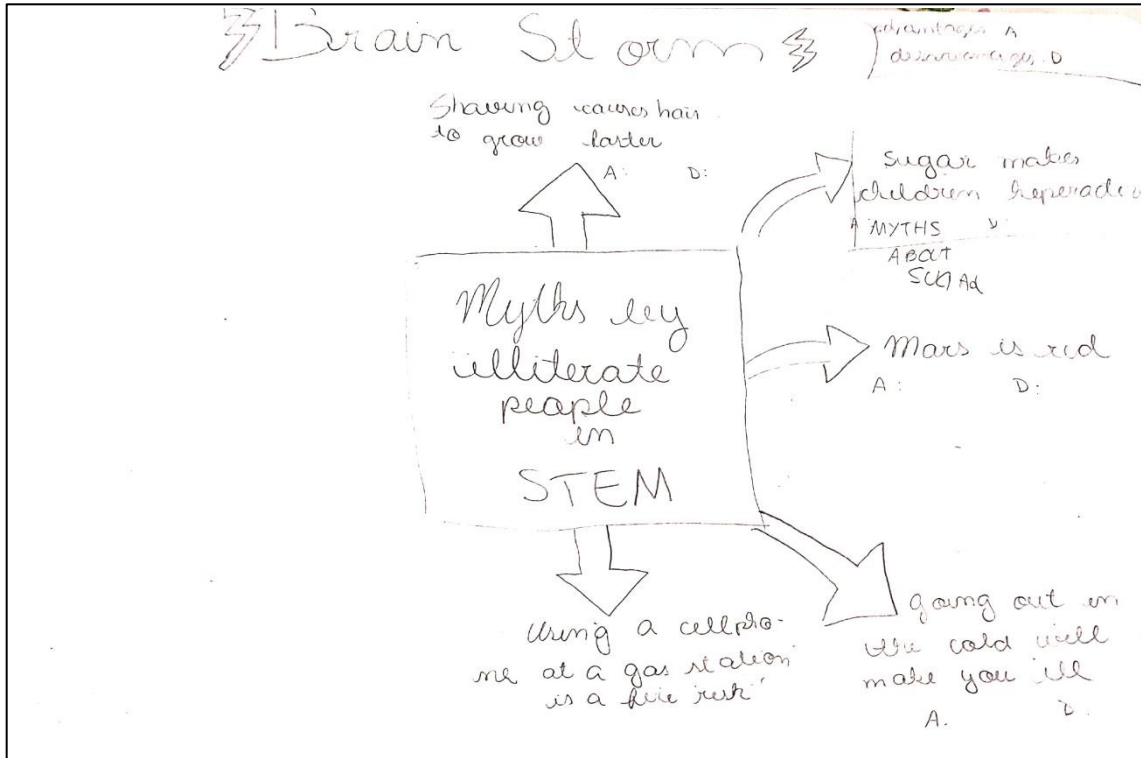
[https://www.irishexaminer.com/lifestyle/healthandlife/naturalmedicine/natural-health-](https://www.irishexaminer.com/lifestyle/healthandlife/naturalmedicine/natural-health-vitamins-to-he)

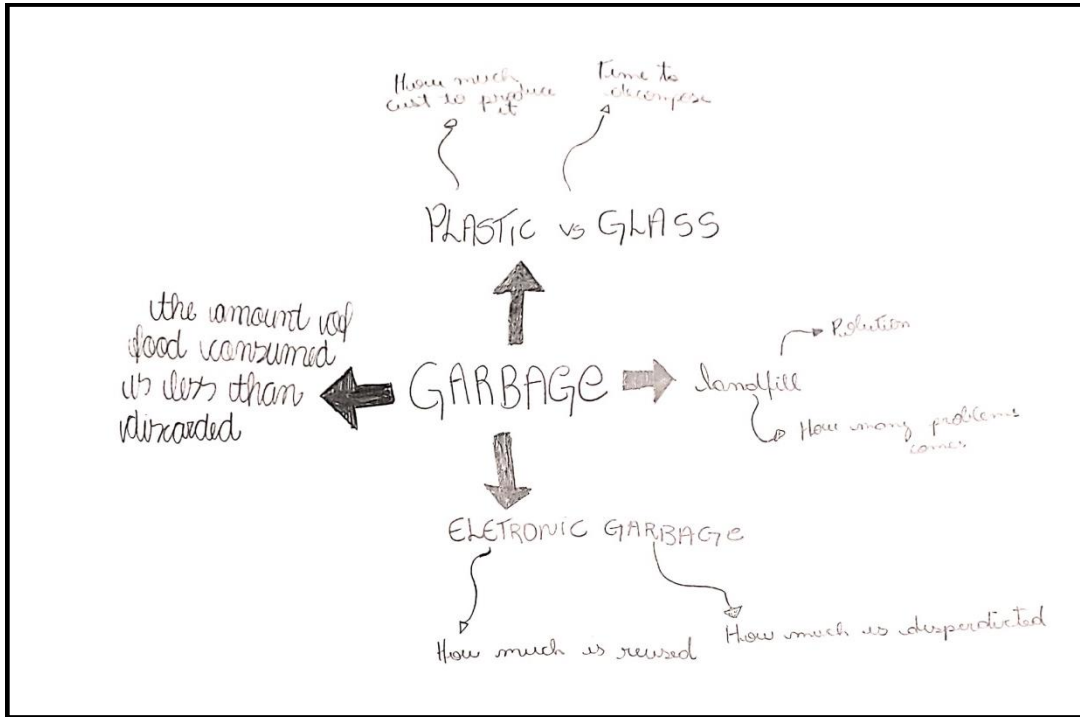
[lp-with-anxiety-and-panic-attacks-400334.html](https://www.irishexaminer.com/lifestyle/healthandlife/naturalmedicine/natural-health-vitamins-to-he)

<https://www.healthextremist.com/banana-a-natural-beta-blocker-for-anxiety/>

<https://www.eatingdisorderhope.com/treatment-for-eating-disorders/co...dual.../anxiety>

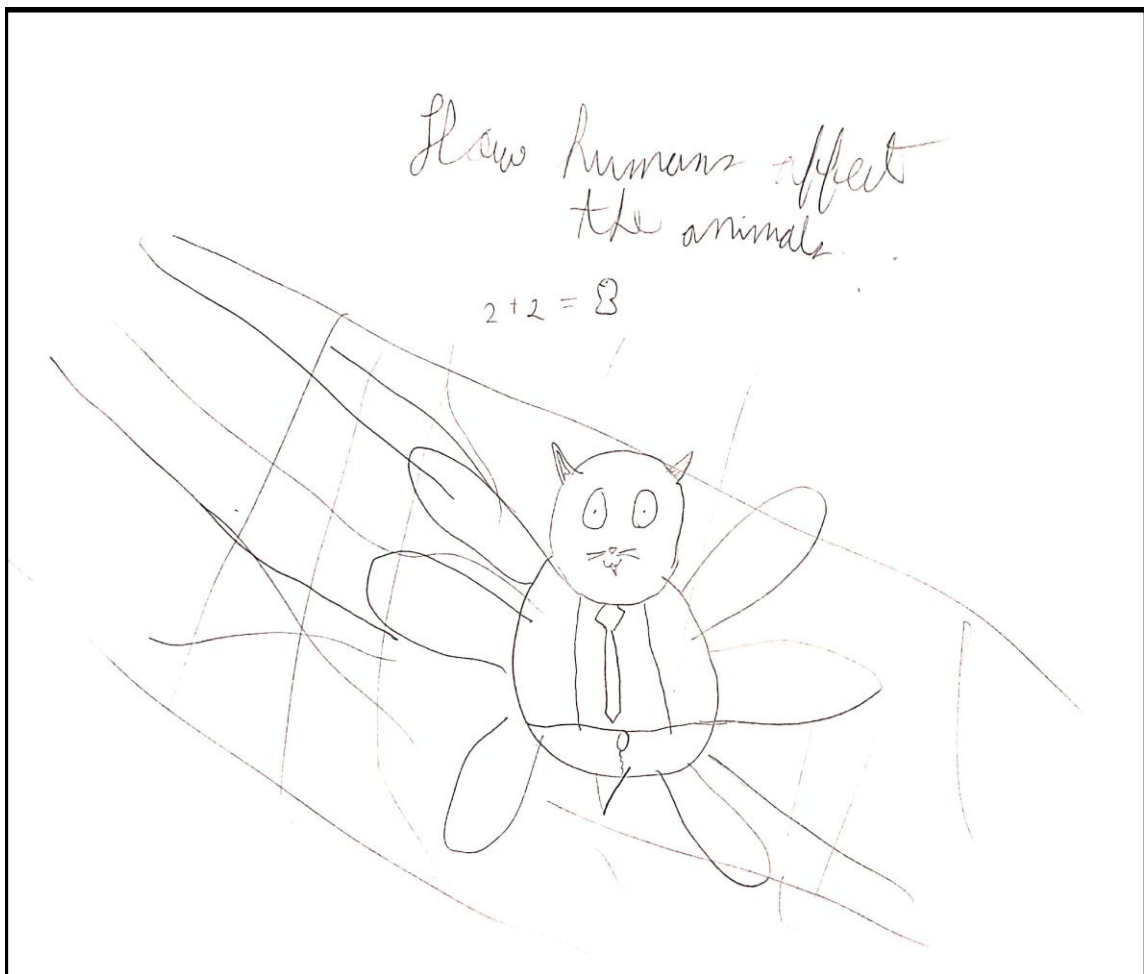
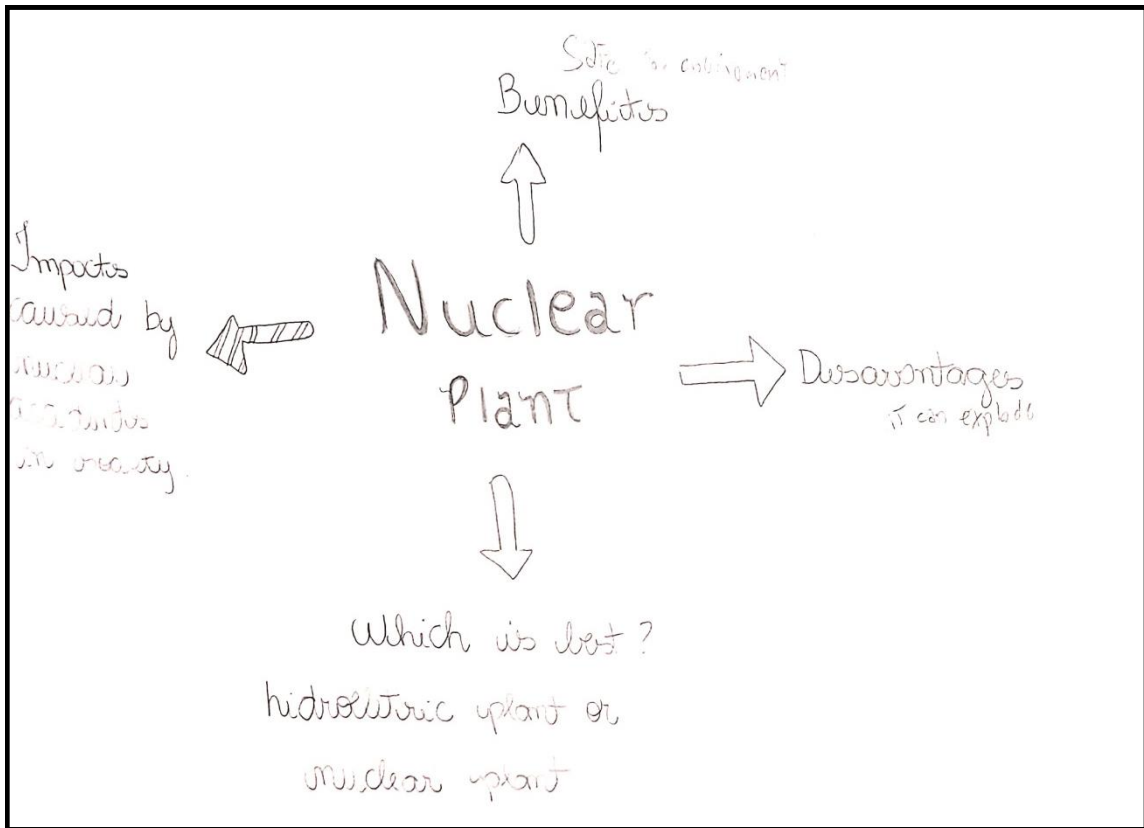
**ANEXO 3 – MAPAS MENTAIS DA TURMA 1**





moon landing  
flat earth  
not neutrality  
animal testing  
GMOs  
Bigfoot  
Area 51  
Acre  
Rah nen monster

MOTHMAN



**ANEXO 4 – MAPAS MENTAIS DA TURMA 2**

