

UMA BREVE ABORDAGEM HISTÓRICA: PLATÃO E OS POLIEDROS PLATÔNICOS

*Kamila Souza dos Santos
Universidade do Estado do Pará
Kamila_ssantos02@hotmail.com*

*Lucas dos Santos Araújo
Universidade do Estado do Pará
Lucas.sa15@gmail.com*

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar, por meio da História da Matemática, uma evolução do tema Sólidos de Platão associada a personagens que contribuíram para o desenvolvimento do mesmo, sendo aqui associados Pitágoras, Teeteto, Euclides, Johannes Kepler e Euler, sendo Platão considerado aqui como personagem principal. Além disso, tem-se a apresentação do cenário mundial do período em que viveu o personagem principal, a fim de nos situar na história da humanidade abordando os traços biográficos de diversos personagens. O estudo foi elaborado a partir de um diagrama modelo adequado ao tema escolhido e pelo apresentado observa-se que é possível elaborar um texto a partir do diagrama em questão e fazer uso deste em sala de aula durante a apresentação dos conteúdos matemáticos relacionados ao tema exposto.

Palavras-chave: História da Matemática; Platão; Sólidos de Platão; Educação Matemática.

1. Introdução

Neste trabalho apresentamos o tema Sólidos de Platão associados aos personagens Pitágoras, Teeteto, Euclides, Johannes Kepler e Euler, sendo Platão considerado aqui como personagem principal.

O desenvolvimento deste trabalho se deu por meio de discursões surgidas durante a disciplina de Tópicos de História da Matemática, o que nos levou também a questões do uso da História da Matemática como um dos métodos que venham a contribuir com a aprendizagem matemática tanto no Ensino fundamental quanto no Ensino médio.

A História em si faz-se importante por ter a finalidade de descrever de forma sucinta ou detalhada fatos ocorridos. Assim, a História da Matemática se encaixa no mesmo objetivo, busca mostrar que a Matemática e muitos dos conhecimentos que temos acerca dela foram sendo construídos ao longo do tempo com a participação de diversos estudiosos, até que ela

chegasse a ser formalizada como é atualmente, além disso, ela pode está ligada a outras disciplinas de forma organizada. Como afirma Ruth Portanova (s/d),

O aluno reconhecerá a Matemática como uma criação humana, que surgiu a partir da busca de soluções para resolver problemas do cotidiano, conhecerá as preocupações dos vários povos em diferentes momentos históricos, identificando a utilização da Matemática em cada um deles e estabelecerá comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente. (PORTANOVA, s/d).

Como já dito anteriormente, a História da Matemática pode ser destacada como um valioso recurso para o ensino e a aprendizagem, visto que ela pode auxiliar na dinâmica em sala de aula e poderá fazer com que o professor aprofunde-se mais na construção da matemática ao longo da história e, também, pode servir para os alunos como um recurso que abre “janelas” para uma nova visão sobre o mundo e principalmente, sobre a Matemática. Ou seja, o aluno pode passar a ver a Matemática não mais apenas como um conjunto de fórmulas e formas. Mas, como uma construção que foi feita de acordo com a necessidade do homem ao longo de sua existência.

Assim, o conteúdo deste trabalho foi desenvolvido a partir de um diagrama modelo adequado ao tema escolhido. Este diagrama foi uma proposta desenvolvida por Chaquiam (2015), publicada no livro História da Matemática em sala de aula: proposta para integração dos conteúdos matemáticos. Com isso, usando por base alguns materiais e as orientações do professor, este texto vem como apoio ao ensino e aprendizagem sobre os Sólidos de Platão através da História da Matemática. Onde, nele será abordada a época em que se iniciou o estudo desses Sólidos, uma breve biografia de Platão, as possíveis evoluções que o tema teve longo do tempo e, outros possíveis estudiosos que contribuíram com os seus olhares diferenciados para o tema.

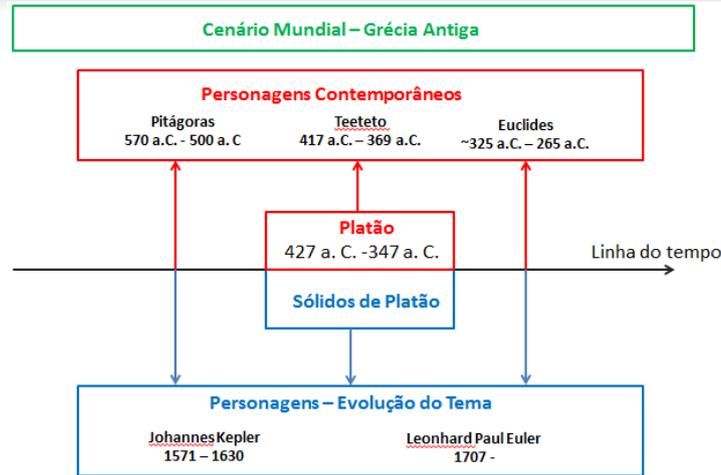


Figura 1. Diagrama – orientado
Fonte: Desenvolvido pelo autor

2. Cenário Mundial (VI a. C. – IV a. C.)

Para que possamos ter uma dimensão de tempo e espaço, apresentamos a seguir o cenário mundial da época que compreende o período entre os séculos VI e IV a.C., bem como os períodos históricos ligados há esses séculos.

De acordo com Gomes (2011), Platão, nasceu em Atenas (ou nas suas proximidades) em 427 a. C., no meio da Guerra do Peloponeso entre Atenas e Esparta, ou seja, durante período Clássico da Grécia antiga (entre os séculos VI e IV a.C.), no período histórico conhecido como Idade Antiga, na qual Atenas foi derrotada em 404 a. C. e entrou num período de grande turbulência.

A civilização grega foi umas das civilizações surgidas na Idade Antiga. Segundo Clessi (2012), a civilização grega (Grécia antiga) começou a existir, tradicionalmente por volta de 1200 a 1100 a.C., com a chegada dos dórios ao sul da Península Balcânica, conquistando os aqueus que aí habitavam e existiu até 146 a.C., com a dominação romana. A Grécia antiga tem os seguintes períodos: Homérico (1 100-800 a.C.), Arcaico (800-500 a.C.), Clássico (500-338 a.C) e Helenístico (338-146 a.C.).

Dando ênfase ao período da Grécia antiga que Platão viveu, o período Clássico estende-se entre 500-338 a.C. e podemos destacar os seguintes acontecimentos: a bipolarização da Grécia entre Esparta (com a Liga do Peloponeso) e Atenas (com a Liga de Delos), a ocorrência das Guerras Médicas e da Guerra do Peloponeso.

O Período Clássico é também identificado como “Período das Hegemonias” por causa do revezamento de soberania que ocorreu entre as cidades-estados Atenas e Esparta. Essa fase da história da Grécia Antiga, entre os séculos VI e IV a.C., é identificada como a mais gloriosa dos gregos, mesmo sendo também um período de muitas guerras.

De acordo com Chagas (2004),

No período em que Platão viveu, a civilização clássica grega atingiu o auge, inventando, “em todos os domínios, tipos de organização, formas culturais, conceitos que constituem ainda hoje, para nós, o essencial do que chamamos civilização” (CHÂTELET, s/d). Mas o tempo de Platão é já também o tempo da crise, da decadência, no qual a democracia, o regime político orgulho dos atenienses, tinha degenerado em demagogia, corrupção e violência. (CHAGAS, 2004).

3. Personagens Contemporâneos – Evolução do Tema

Escolhemos Platão como personagem principal, devido suas contribuições para o tema, entretanto, para melhor nos situarmos em tempo e espaço, apresentamos outros personagens ao principal, dentre eles Pitágoras (572 a.C. – 497 a.C.), Teeteto (417 a.C. – 369 a.C.), Euclides (~325 a.C. – 265 a.C.), Johannes Kepler (1571 – 1630) e Leonhard Paul Euler (1707).

3.1. Pitágoras

Segundo Gomes (2010), conjectura-se que Pitágoras de Samos, tenha nascido por volta do século VI a.C. (vivendo aproximadamente de 570 a.C. até 500 a. C.), em Samos, uma das ilhas do litoral grego (perto de Mileto). Fundou a Escola Pitagórica e casou-se com Teano, a filha de Milo, que foi sua discípula na Escola. No domínio da Matemática, os estudos mais importantes atribuídos a Pitágoras são: A descoberta dos números irracionais e O Teorema de Pitágoras. Acredita-se que ele tenha criado as palavras “filosofia” (amor à sabedoria) e “matemática” (o que é aprendido) para descrever as suas atividades intelectuais.



Figura 2. Pitágoras.

 (fonte: www.emaze.com.br)

Talvez Pitágoras tenha morrido assassinado, na cidade de Metaponto, para onde fugiu após a Escola ter sido destruída pelas forças democráticas do sul da Itália, que se sentiram incomodadas com a sua grande influência, por volta de 500 a.C. (GOMES, 2010).

3.2. Teeteto

Segundo Fernandes (2002), Teeteto (*em latin* Teagetetus), foi um matemático grego nascido em Atenas em 415 a.C. e viveu até 369 a. C. Era especialista no estudo das grandezas incomensuráveis, fazendo parte da Academia de Platão. Estudou com Teodoro de Cirene (399 a. C.), também foi discípulo de Sócrates e ensinou em Heracléa. Trabalhou com Euclides na elaboração dos livros X e XIII de Os Elementos.



Figura 3. Teeteto

 (fonte: filoparanavai.blogspot.com)

Fez contribuições muito importantes à matemática e apesar de nenhum de seus escritos terem resistido até nossos dias, sabe-se de seu trabalho pelos Livros X e XIII do Livro dos Elementos de Euclides. Ele escreveu sobre raízes quadradas, linhas medianas, apótemas, binômios, etc. Também deve ter sido o autor da teoria de proporção que aparece no trabalho de Eudóxo, e o primeiro a estudar o octaedro e o icosaedro.

3.3. Euclides

Euclides foi um matemático grego e pouco se sabe sobre a sua vida, mas, segundo Borges (2005), baseado em Proclus, não se tem conhecimento correto do local de nascimento de Euclides, nem das datas de nascimento e morte, mas que atualmente as datas mais concordes para o nascimento e morte de Euclides são 325 a.C. e 265 a.C. Borges (2005) cita um relato que afirma que “Euclides é mais jovem que os alunos de Platão, mas mais velho que Erastosthenes e Arquimedes que eram contemporâneos”. É muito provável que Euclides tenha recebido seu treinamento em matemática em Atenas, dos alunos da Academia de Platão e onde a maior dos geômetras que poderiam ensiná-lo estava.



Figura 4. Euclides
(fonte: www.coladaweb.com)

Segundo Fernandes (2002), Euclides foi criador da famosa *geometria euclidiana* e tornou-se o mais importante autor de matemática da Antiguidade greco-romana e talvez de todos os tempos, com seu monumental *Stoichia* (Os elementos, 300 a. C.), no estilo livro de texto, uma obra em treze volumes, sendo cinco sobre geometria plana, três sobre números, um sobre a teoria das proporções, um sobre incomensuráveis e os três últimos sobre geometria no espaço. Escrita em grego, cobria toda a aritmética, a álgebra e a geometria conhecidas até então no mundo grego.

3.4. Johannes Kepler

Johannes Kepler foi, segundo Déo (2009), um matemático, astrônomo e astrólogo alemão, nascido no dia 27 de dezembro de 1571, em uma pequena cidade alemã de 20 mil habitantes chamada Weil der Stadt, localizada na região da cidade de Stuttgart, capital do Estado de Baden-Württemberg. Foi figura chave na evolução científica do século XVII, pois foi o formulador de três leis fundamentais da mecânica celeste, conhecidas como leis de Kepler, ou leis dos movimentos planetários. Suas leis de movimentos foram as bases para a astronomia moderna e consideradas por muitos como as chaves para a revolução na ciência.



Figura 5. Johannes Kepler

 (fonte: www.brighthub.com)

Os principais trabalhos científicos publicados de Kepler foram: *Astronomia Nova* (1609), *A Harmonia dos Mundos* (1619) e *Compêndio da Astronomia Copernicana* (entre 1617 e 1621, Kepler publicou sete volumes). Estes trabalhos também auxiliaram Isaac Newton (1643 – 1727) a elaborar a teoria da gravitação universal.

3.5. Leonhard Paul Euler

Segundo Gomes (2002), Leonhard Paul Euler (diz-se Óiler) nasceu na Basileia em 1707, sendo o mais velho dos quatro filhos de Paulus Euler e Margaretha Brucker. Cedo se mudou para um ambiente rural perto da sua cidade natal. Ainda jovem, Euler demonstrou um futuro promissor como matemático, apesar de seu pai preferir que estudasse teologia. Felizmente, Johann Bernoulli convenceu o pai a permitir que Euler se concentrasse ao estudo da matemática.



Figura 6. Leonhard Paul Euler

 (fonte: en.wikipedia.org)

Graduou-se pela Universidade da Basileia, defendendo uma tese em que comparava o trabalho de Descartes ao de Newton. Foi a figura matemática dominante do seu século e o matemático mais prolífico de que se tem notícia. Era também astrônomo, físico, engenheiro e químico. Foi o primeiro cientista a dar importância ao conceito de função, estabelecendo desse modo uma base sólida para o desenvolvimento do cálculo e de outras áreas da

matemática. A coleção completa dos livros e trabalhos de Euler (mais de 870 artigos e livros) chega a mais de oitenta volumes. Ele contribuiu enormemente no campo da geometria analítica, da trigonometria, do cálculo e da teoria dos números.

4. Platão

Apresentamos aqui uma breve abordagem da trajetória acadêmica, estudos e principais contribuições de Platão para a Matemática.



Figura 7. Platão

(fonte: educarparacrescer.abril.com.br/pensadores-da-educacao/platao.shtml)

Platão nasceu em Atenas, provavelmente, em 427 a. C. e morreu em 347 a. C. Há controvérsias de que seu nome seja realmente Platão, pois outros autores falam que o seu verdadeiro nome tenha sido Aristócles, em homenagem ao seu avô. Porém, por sua aparência física (testa e ombros largos) recebeu a alcunha de Platão. Nascido em uma família de nobreza antiga, sua educação era puramente ateniense, voltada para a educação e sempre estava envolvido no meio dos políticos e pensadores da época.

A vida de Platão o tornou em um dos importantes filósofos grego de todas as épocas. Destacou-se, primeiramente, no ramo da filosofia por interessar-se pelas ideias de Sócrates, o que o fez um grande seguidor e discípulo do mesmo. Suas teorias filosóficas, que foram importantes para a filosofia do Ocidente, chamadas de platonismo, concentram-se na distinção de dois mundos: o visível, sensível ou mundo dos reflexos, e o invisível, inteligível ou mundo das ideias.

Após a morte de seu mestre Sócrates, em 399 a.C., Platão deixou Atenas e viajou por muitos anos, passando pelo Egito e pela Itália. Na Sicília, foi incumbido de ensinar Filosofia ao rei Dionísio, que depois o expulsa de sua corte, vendendo-o como escravo. Voltou a Atenas em 387 a.C. e fundou a Academia, um escola de filosofia com o propósito de reabilitar e desenvolver os pensamentos de Sócrates.

Suas obras mais importantes são Apologia de Sócrates, no qual retoma as teorias do filósofo, dando-lhes novo sentido. O Banquete, que expõe de forma poética a dialética do amor; e A República, que contém em síntese toda a sua filosofia e aborda teorias sobre a imortalidade da alma, a política e a dialética.

Platão identificava-se com a Matemática e era um entusiasta dela. Os grandes matemáticos do seu tempo, ou foram seus alunos, ou seus amigos. Nesse sentido, não se poderá deixar de referir que, à entrada da Academia, segundo fontes posteriores, se lia à máxima: “Que não entre quem não saiba geometria”.

Para Platão, a aritmética é muito mais do que uma simples ciência auxiliar. O seu valor não reside nas suas aplicações práticas. Sem ela o homem não seria homem. É com uma riqueza impressionante de analisar que Platão determina o valor cultural da matemática como algo que purifica e estimula a alma, um saber que faz voar o pensamento para os objetos mais sublimes, que arrasta a alma para o ser. A sua eficácia reside em facilitar, àqueles que para ela têm talento, a capacidade para compreender toda a classe de ciências.

Platão demonstrou que existem apenas cinco poliedros regulares: o cubo, o tetraedro o octaedro, o dodecaedro e o icosaedro. Ele e seus seguidores estudaram esses sólidos com tal intensidade, que eles se tornaram conhecidos como “poliedros de Platão”.

“Platão identificou cinco sólidos poliédricos com todas as faces iguais. Ele associou esses sólidos com os elementos básicos que ele acreditava que formavam o mundo físico.” (ROONEY, 2012, p.33).

O nome “sólidos platônicos” foi dado devido à forma pela qual Platão, em um diálogo intitulado Timeu, os empregou para explicar a natureza. A obra platônica Timeu é constituída de duas partes: a primeira funciona com um prólogo, na qual Timeu e Sócrates se colocam a relembrar a discussão do dia anterior. A segunda parte, muito mais extensa, é a exposição de Timeu sobre a origem do universo e do homem. Porém, não se sabe se Timeu realmente existiu ou se Platão o inventou como um personagem para desenvolver suas ideias.

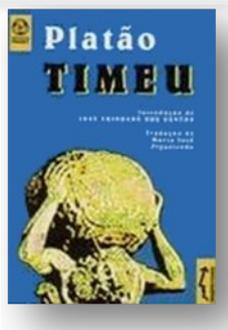


Figura 8. Livro Timeu
(fonte: http://criticanarede.com/his_timeu.html)

Em Timeu, Platão associa cada um dos elementos clássicos (terra, ar, água e fogo) com um poliedro regular. Terra é associada com o cubo, ar com o octaedro, água com o icosaedro e fogo com o tetraedro. Com relação ao quinto sólido platônico, o dodecaedro, Platão escreve: “Faltava ainda uma quinta construção que o deus utilizou para organizar todas as constelações do céu.”, a qual se refere ao dodecaedro.

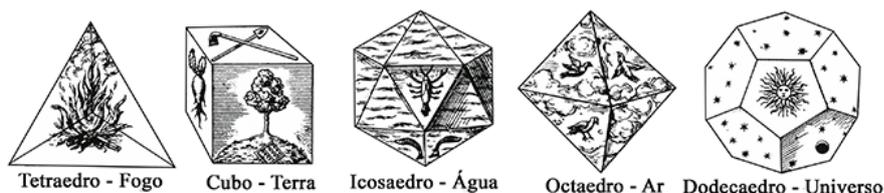


Figura 9. Os cinco sólidos de Platão
(fonte: <http://convergencias.esart.ipcb.pt/artigo/131>)

5. Considerações Finais

Por meio da história da matemática é possível perceber que a matemática que estudamos hoje percorreu um longo caminho na história da humanidade, passou por várias fases, com seus problemas sociais, sua filosofia de vida, religiões, crenças, cultura e arte, suas preocupações, necessidades práticas e abstrações; espaços geográficos onde as civilizações se desenvolveram, lutas territoriais, entre outros. Portanto, para fazer a elaboração desse texto encontramos algumas dificuldades com relação a estudos bibliográficos sobre o assunto. Dificuldades essas que estavam relacionadas diretamente em encontrar conteúdos bibliográficos consistentes e de credibilidade sobre o personagem (Platão) e sua vida. Porém, este trabalho é parte de nosso desenvolvimento profissional, pois contribuiu com a nossa formação neste curso de Especialização em Educação Matemática para que pudéssemos notar que nós, professores, temos cada vez mais subsídios para transmitir conhecimentos e com a

modernização facilitar ainda mais a compreensão dos conteúdos, apresentando a Matemática de maneira mais clara e contextualizada com fatos históricos e atuais os alunos poderão vir a atrair-se cada vez mais pela Matemática. É importante que educadores e futuros educadores tenham consciência que a matemática está interligada a história da humanidade, e não pode ser deixada de lado, a História da Matemática precisa ser inserida nos assuntos apresentados em sala de aula, de maneira simples e prazerosa. Assim, esperamos que este texto possa contribuir com a educação matemática dentro e fora de sala de aula.

6. Referências

BORGES FILHO, Francisco. **O DESENHO E O CANTEIRO NO RENASCIMENTO MEDIEVAL (SÉCULOS XII E XIII): INDICATIVOS DA FORMAÇÃO DOS ARQUITETOS MESTRES CONSTRUTORES**. Tese de Doutorado. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-13102005-115856/publico/02_cap1.pdf> Acessado em: 27 Nov. 2014.

BORTOLOSSI, Humberto José. **OS SÓLIDOS PLATÔNICOS**. Rio de Janeiro/RJ: Universidade Federal Fluminense, 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/cdme/platonicos/platonicos-html/solidos-platonicos-br.html>>. Acessado em: 06 Jan. 2016.

CHAGAS, Elza Marisa Paiva de Figueiredo. **APRESENTANDO ALGUNS ASPECTOS HISTÓRICOS DO DESENVOLVIMENTO DA LÓGICA CLÁSSICA, CIÊNCIA DAS IDÉIAS E DOS PROCESSOS DA MENTE**. *REVISTA Millenium - Revista do ISPV - n.º 29* - Junho de 2004. Portugal. Disponível em: <<http://www.ipv.pt/millenium/Millenium29/18.pdf>>. Acessado em: 06 Jan. 2016.

CLESSI, Rodrigo. **MUNDO GREGO: Grécia antiga, clássica e helenística**. Juiz de Fora/MG, 2012. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/cursinho/files/2012/05/Apostila-atualizada.01.135.pdf>>. Acesso em: 06 Jan. 2016.

DÉO, Leonardo Pratavieira. **A HARMONIA DO UNIVERSO DE JOHANNES KEPLER**. 2009. Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/cda/sessao-astronomia/2009/a-harmonia-do-universo-de-johannes-kepler-28-02-2009.doc>>. Acessado em: 06 jan. 2016.

EVES, Howard. **INTRODUÇÃO Á HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**. Trad. De H.H. Domingues. Editora de Unicamp, Campinas, 1995.

FERNANDES, Carlos. **EUCLIDES DE ALEXANDRIA**. Campina Grande/PB, 2002. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/EuclAlex.htm>>. Acesso em: 10 Jan. 2016.

FERNANDES, Carlos. **TEAETETUS**. Campina Grande/PB, 2002. Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/biografias/Teaetet.html>>. Acessado em: 06 Jan. 2016.

GOMES, C. R. **PLATÃO - O 'CRIADOR' DE MATEMÁTICOS**. In: Scientiarum Historia IV - Congresso de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2011, Rio de Janeiro. Livro de Anais do Congresso Scientiarum Historia IV. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2011. v. Único. p. 191-195. Disponível em:
<<http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/RISK/sh4/LivroScientiarum%20Hist%C3%B3ria%20IV/Scientiarum%20Hist%C3%B3ria%20IV-alt2.pdf>> Acessado em: 06 Jan. 2016.

GOMES, C. R. . **PITÁGORAS DE SAMOS: SEU MITO E SUA HERANÇA CIENTÍFICO-CULTURAL**. In: Scientiarum Historia III, 2010, Rio de Janeiro. Livro de Anais do Congresso Scientiarum Historia III. Rio de Janeiro: Oficina de Livros, 2010. v.1. p.95-99. Disponível em:
<<http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh3/trabalhos/Carla%20Regina%20Gomes.pdf>>
Acessado em: 10 Jan. 2016.

GOMES, Gisela Hernandes. **EULER, LEONHARD**. São Paulo, 2002. Disponível em:
<<http://meusite.mackenzie.com.br/giselahgomes/arquivos/euler.pdf>>. Acesso em: 06 Jan. 2016.

PORTANOVA, Ruth. **História da Matemática: um recurso metodológico?** [s.d]. Disponível em:<http://www.sbmac.org.br/eventos/cnmac/cd-xxvii_cnmac/cd_cnmac/files_pdf/10494.pdf> Acessado em: 30 Nov. 2014

ROONEY, Anne. **A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: DESDE A CRIAÇÃO DAS PIRÂMIDES ATÉ A EXPLORAÇÃO INFINITO**. São Paulo. M. Books, 2012.

Disponível em: <http://www.historiadomundo.com.br/artigos/platao.htm>. Acessado em: 27 Nov.2014.

Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/filosofia/platao.htm>. Acessado em: 27 Nov. 2014