

## ALIENÍGENAS, MONSTROS E GUETOS: REFLEXÕES SOBRE A MATEMÁTICA UTILIZADA EM LEAGUE OF LEGENDS

*Lucas Gabriel Seibert*  
*Universidade Luterana do Brasil*  
*lucasseibert@hotmail.com*

### **Resumo:**

Este artigo busca apresentar algumas reflexões de cunho teórico acerca da comunidade do jogo League of Legends sob a perspectiva da Educação Matemática. Nele, pretendemos fazer um comparativo entre algumas metáforas e alegorias já conhecidas no campo da Educação e da Educação Matemática com o ambiente que está sendo investigado. Entendemos que a comunidade deste jogo possa conter algumas características interessantes para serem investigadas, uma vez que há discussão matemática de forma natural por parte da comunidade, com o intuito de entender algumas situações do jogo. Evidenciamos algumas situações que nos levam a acreditar que a tecnologia pode assumir a função de possibilitar a criação de ambientes onde o indivíduo é chamado a resolver situações problemas a fim de, simultaneamente, desenvolver conteúdos, estratégias de ação e processos cognitivos proporcionados pelos ambientes virtuais.

**Palavras-chave:** League of Legends; Educação Matemática; Modelagem Matemática; Alienígenas; Monstros.

### **1. Introdução**

Nos últimos anos o interesse por jogos *online* tem aumentado consideravelmente. Segundo uma pesquisa realizada pela empresa DFC Intelligence (2013), a categoria com maior crescimento é a de *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA). Nesse estilo de jogo dois times, de cinco jogadores, competem entre si em um mapa. Cada jogador controla um personagem, escolhido no início da partida, que deve cooperar com os indivíduos do mesmo time para eliminar a base inimiga.

*League of Legends* (LoL) é o jogo mais importante dentro desta categoria. De acordo com a empresa que desenvolve o jogo, 67 milhões de pessoas jogam uma partida todo mês. Mais de 27 milhões de pessoas jogam ao menos uma vez por dia e, em horários de pico, 7,5 milhões de pessoas entram no jogo simultaneamente (GAMES, 2014).

O jogo é distribuído e desenvolvido pela empresa Riot Games. LoL foi lançado em 27 de outubro de 2009 em servidores norte-americanos. Em 09 de agosto de 2012 o jogo foi hospedado em servidores brasileiros, totalmente localizado. Por ser um jogo gratuito (*free to play*) a maioria dos recursos internos são alcançados por experiência, ou seja, não é necessário o uso de dinheiro para evoluir dentro do jogo.

Entendemos que estes dados são importantes para apresentar este jogo e mostrar que, o mesmo, faz parte de uma parcela relevante da comunidade mundial. No entanto, acreditamos que esta comunidade possui uma cultura própria, e, mais importante para a pesquisa, que ela discute matemática de modo natural (SEIBERT, DALLA VECCHIA, 2015). Ao avaliar as discussões específicas, observamos o interesse contínuo da comunidade em conhecer os múltiplos aspectos matemáticos. Estas discussões envolvem desde regras de três e discussões quantitativas na tomada de decisão, até situações mais complexas nas quais questões referentes ao Cálculo Diferencial e Integral são empregadas (SEIBERT, DALLA VECCHIA, 2015).

Simplesmente por existir um ambiente, uma comunidade, que possui características culturais próprias e que, dentre o universo abrangido por suas discussões, a matemática ocorre de modo natural, já ressalta a necessidade de investigações, no sentido de buscar possíveis contribuições para os processos educacionais. Percebemos que estas discussões podem ser relevantes uma vez que identificamos um grupo cultural que possui práticas que são aprendidas, aperfeiçoadas, transmitidas e debatidas no que acreditamos ser um sistema educacional não-formal (D'AMBROSIO, 1998).

Buscamos entender os aspectos, desta comunidade, que podem contribuir para a pesquisa em Educação Matemática e, mais especificamente, para o campo da modelagem matemática (MM). Estas contribuições podem ser encontradas em fóruns oficiais do jogo, em canais do YouTube ou no Reddit. Os usuários apresentam modelos matemáticos que são utilizados para avaliar/analisar as melhores opções de itens, personagens e composições de times.

A partir das leituras identificamos uma característica que parece perpassar os diferentes modos que a MM é compreendida, no âmbito abarcado pela Educação Matemática é a referência à realidade (ANASTACIO, 1990; ARAÚJO, 2002; DALLA VECCHIA, MALTEMPI, 2009; 2010). Entretanto, com o advento das tecnologias digitais (TD), a discussão acerca do real se potencializa, gerando adjetivações como realidade do mundo cibernético, realidade aumentada, hiper-realidade, realidade virtual, etc. Imergir nesses ambientes, considerados como dimensões da realidade (BICUDO, ROSA, 2010), pode fazer com que surjam um "pensar matematicamente" próprio, que não ocorre do mesmo modo em outros ambientes (BORBA, PENTEADO, 2001; BORBA, VILLARREAL, 2005). Está justamente nesse conjunto de potencialidades o nosso interesse investigativo.

## 2. Alienígenas na sala de aula?

Nós, professores, estamos presenciando a emergência de um novo estudante, o sujeito-estudante-pós-moderno (GREEN, BIGUM, 2013). Portanto, cabe a nós entender que estes estudantes possuem novas necessidades e, principalmente, novas capacidades. Giroux (2013) aponta para o propósito da escolarização. Os autores consideram que “o que” e “como” ensinar e a forma como os estudantes devem ser ensinados está amplamente mais globalizado, racialmente diversificado e tecnologicamente evoluído que em qualquer outra época da história. Portanto, a pedagogia não pode ser reduzida a uma técnica neutra ou igual para todos.

Neste sentido, concordamos com Giroux (2013) com o fato da pedagogia não poder ser compreendida, nem reduzida, a estas técnicas neutras. Acreditamos que a ela deva ser considerada uma prática cultural, tornando-se o “terreno através do qual os/as estudantes discutem/questionam, de forma crítica, os diversos discursos e práticas” (GIROUX, 2013, p.85). Concordamos também com Skovsmose (2005), acreditamos que o dever da pedagogia e, neste caso, da Educação Matemática não é apenas “ajudar os estudantes a aprender certas formas de conhecimento e de técnicas, mas também de convidá-los a refletirem sobre como estas formas de conhecimento e técnica devem ser trazidos à ação” (SKOVSMOSE, 2005, p.53).

Green e Bigum (2013), acreditam que se faz necessária uma análise de pedagogias externas ao processo de escolarização. Para eles,

o currículo tende a se desvincular da escola, o que impõe uma reconceptualização tanto do currículo como da escola, uma reconceptualização que seja feita de acordo com as condições modernas e para as condições pós-modernas (GREEN, BIGUM, 2013, p.209).

Como educadores devemos analisar aquilo que já está ocorrendo nas salas de aula, quando estes estudantes-pós-modernos entram e tomam seus assentos “esperando (im)pacientemente suas instruções sobre como herdar a terra” (GREEN, BIGUM, 2013, p.212). Nós, adultos, professores, educadores, temos uma percepção sobre esta geração quase que limitada. Não entendemos o papel da tecnologia, nos apegamos a uma época onde o mundo era previsível, menos fragmentado e a certeza quase tangível (GREEN, BIGUM, 2013). Ainda não entendemos que nossos estudantes possuem novas habilidades.

Atualmente as crianças, ainda muito jovens, já estão quase fundidas com seu controle de videogame, usam seus computadores de maneiras muitas vezes mais complexas do que os adultos e navegam na internet de forma quase intuitiva. Os estudantes se projetam em um espaço onde uma imensa quantidade de informações são injetadas e mantidas por 0s e 1s. Este ambiente, conhecido como ciberespaço, não se trata de um espaço físico, uma vez que se expande por conexões que não cabem em um gráfico cartesiano (BICUDO, ROSA, 2010).

Para Bauman (2001), vivemos em uma modernidade líquida. Sendo assim, a principal característica da comunidade, hoje, é a facilidade na mudança de forma. Os estudantes não se fixam no espaço nem perdem tempo (BAUMAN, 2001). Esta geração, fluída, está constantemente pronta para mudar.

Autores como Green e Bigum (2013) afirmam que esta nova geração, radicalmente diferente, já emergiu. Eles entendem que é possível fazer um paralelo entre a relação professor/aluno e a ficção científica, ou a fantasia. Estes autores percebem esta situação como uma ficção educacional que deve se perguntar se “existem alienígenas em nossas salas de aula” (GREEN, BIGUM, 2013, p.203).

### 3. Os monstros não são do *meu* mundo

Utilizamos a alegoria dos monstros uma vez que eles simbolizam a estranheza entre nós e o mundo que nos cerca (JEHA, 2007). Monstros são familiares na cultura popular. Todos os anos aparecem em filmes, livros ou séries. Possuem as mais diversas características, poderes e monstrosidades. Segundo Lins (2005), o monstro paralisa justamente “porque não sei como ele funciona, como devo agir com relação a ele” (LINS, 2005, p.102). Sendo assim, o único pensamento que posso ter é o de não saber o que dizer ou fazer com relação a esta criatura.

Não fomos educados – nem pela escola e nem pelas experiências cotidianas – a lidar com estes monstros (LINS, 2005). Como ultrapassar essas situações? Balas de prata? Estacas? Toalhas? A solução para combater um monstro não é familiar. Geralmente, a solução para este caso é fantástica, constituindo uma realidade que antes não era conhecida ou, até mesmo, não existia. O corpo do monstro é cultural (COHEN, 2000).

Uma vez que o corpo do monstro é cultural, é possível que o mesmo não seja universal. Portanto, o meu monstro pode não ser um monstro para outras pessoas (LINS, 2005). Esta alegoria, dos monstros, pode ser relacionada com a matemática aprendida e ensinada em sala de aula. Segundo o autor, os professores de matemática praticam a sua matemática no chamado “Jardim do Matemático” (LINS, 2005). Para o estudo que estamos empreendendo, sentimos a necessidade de associar este jardim a outra alegoria, apontada por Bauman (2001), que fala da ideia de espaço público não civil.

Bauman (2001) usa como um exemplo de espaço público não civil a praça *La Défense*, em Paris. Segundo ele, esta praça é

um enorme quadrilátero na margem direita do Sena [...]. O que chama atenção do visitante de *La Défense* é antes e acima de tudo falta de hospitalidade da praça: tudo o que se vê inspira respeito e ao mesmo tempo desencoraja a permanência. Os edifícios fantásticos que circundam a praça enorme e vazia são para serem admirados, e não visitados [...] São imponentes e inacessíveis [...] (BAUMAN, 2001, p.123-124).

Estas características fazem com que a pessoa que esteja na praça sinta-se desencorajada a permanecer nela. Bauman (2001) continua, afirmando que de tempos em tempos e com a regularidade do metrô, filas de pedestres emergem da terra e se movimentam para os monstros brilhantes que sitiam a praça.

Assim como estes pedestres, entendemos que os alunos emergem, ao toque do sinal da escola. No entanto, eles entram no jardim do matemático para enfrentar os monstros que se situam ali.

Na pior das hipóteses, para alguns, a matemática pode ser entendida como um espaço vazio. Segundo Bauman (2001), espaços vazios são lugares onde não se entra, onde uma pessoa “se sentiria perdid[a] e vulnerável, surpreendid[a] e um tanto atemorizad[a] com a presença de humanos” (BAUMAN, 2001, p.133).

Para Lins (2005), o papel da Educação Matemática é tornar estes monstros em monstros de estimação, nem que seja para o aluno dizer: “sei o que é isso e não me assusta, mas não quero” (LINS, 2005, p.118). É fazer com que os espaços públicos não civis façam sentido ou, ao menos, que contenham civilidade, diálogo e interação.

#### 4. Alienígenas vs Monstros

A proposta deste artigo, além de discutir teoricamente os pontos já apresentados, é de mostrar alguns exemplos de como ocorrem as movimentações nestes guetos de alienígenas, onde os monstros são enfrentados diariamente. Apresentamos três situações onde ocorrem discussões espontâneas pelos membros da comunidade do jogo LoL. Portanto, queremos expor algumas propostas onde a Modelagem Matemática é utilizada para entender e otimizar processos em jogos digitais. Introduzindo, assim, o leitor a uma prática que tem potencial para ser utilizada na Educação Matemática.

Como primeiro recorte de discussões, apresentamos uma postagem do jogador SV (Figura 1).

Figura 1 – Dano do Tormento de Liandry utilizando integral definida

*Jogador SV*

*O dano é aplicado em uma série de 6 momentos (espaçados por um intervalo de meio segundo). A cada meio segundo é dado 1% de dano baseado na vida atual do oponente. Considerando a vida inicial do oponente como  $h$  e o tempo  $t$ . Pode ser calculado o dano bruto ( $D_{bruto}$ ) do Tormento de Liandry durante as 6 marcações de tempo.*

$$D_{bruto} = \int_{t=0}^{t=6} 0.01(h - 0.01ht) dt$$

Fonte: Seibert e Dalla Vecchia (2015)

A ideia do jogador era apresentar como é calculado o dano causado por um determinado item. Seibert e Dalla Vecchia (2015) apresentaram outras formas de efetuar este cálculo, propondo um comparativo entre estas abordagens (Figura 2).

Figura 2 – Comparativo do Cálculo de Dano do Tormento de Liandry

		Juros Simples	Juros Compostos	Jogador SV
Vida	1320	Valor final	1296,761925	1297,003649
Redução de vida	0,02			1297,756067
Resistência Mágica	154			
Ganho de vida/s	3,3			
Erro relativo		0,018359215	0,000281338	0,058259558

Tabela 2. Simulação 2.

Fonte: Seibert e Dalla Vecchia (2015)

A utilização da integral definida se mostrou como uma aproximação válida, no entanto, a aproximação por juros compostos foi mais eficiente. Apesar disto, a abordagem proposta pelo Jogador SV é válida para a tomada de decisões no jogo.

Outro exemplo foi apresentado no agregador de fóruns Reddit. Em uma sessão dedicada a assuntos do LoL foi apresentada uma planilha que discute a eficiência de cada um dos itens, comparando o seu valor com os atributos que ele oferece (Figura 3).

Figura 3 – Planilha dos Itens Base

Item Efficiency Statistics (using least efficient basic items)																					
Item	AP	MP	AD	LS	HP	AR	MR	Crit	AS	BHR	BMR	SV	ArPen	MPen	CDR	MS(%)	MS	PHYS ON HIT	Cost	Cost/Stat	
Amplifying Tome	20																		435	21.75	
Sapphire Crystal		250																	350	1.40	
Long Sword				10															350	35.00	
Vampiric Scepter				15	10														900	37.50	
Ruby Crystal						150													400	2.67	
Cloth Armor							15												300	20.00	
Null Magic Mantle								25											450	18.00	
Brawler's Groves									10										400	40.00	
Dagger										12									300	25.00	
Rejuvenation Bead											50								150	3.00	
Faerie Charm												25							125	5.00	
Hextech Revolver	40												12						1200	27.50	
Serrated Dirk				20										10					1100	40.00	
Sorcerer's Shoes															15		45		1100	37.33	
Forbidden Idol												50				10			550	30.00	
Aether Wisp	30																5		850	39.50	
Boots of Speed																		25	300	12.00	
Recurve Bow									25										15	1000	25.00

Fonte: Reddit

Esta planilha apresenta os itens base (itens que são utilizados para a criação de itens mais avançados) e, com eles, são calculados os valores de cada um dos atributos que podem ser aprimorados. Atualmente existem mais de 100 itens no jogo e, a planilha a seguir (Figura 4) é parte de um estudo feito sobre todos estes itens.

Figura 4 – Planilha da Eficiência dos Itens

Item	AP	MP	AD	LS	HP	AR	MR	Crit	AS	BHR	BMR	SV	ArPen	MPen	CDR	MS(%)	MS	PHYS ON HIT	Cost	Efficiency	Gold Value	Gold Efficiency Ratio
Ancient Coin											25								350	-225.00	125.00	35.71
Relic Shield					75														350	-150.00	200.00	57.14
Spellthief's Edge	5										25								350	-116.25	233.75	66.79
Nomad's Medallion										50	25								850	-575.00	275.00	32.35
Targon's Brace						175					50								850	-233.33	616.67	72.55
Frostfang	15										100								850	-23.75	826.25	97.21
Talisman of Ascension									100	100					10				2100	-1.000.00	1100.00	52.38
Frost Queen's Claim	50										100				10				2200	-312.50	1887.50	85.80
Face of the Mountain						450					100				10				2200	-400.00	1800.00	81.82
<b>Elixirs (after lvl 9, only 1 active)</b>																						
Elixir of Iron					300														500	300.00	800.00	160.00
Elixir of Sorcery	50																		500	587.50	1087.50	217.50
Elixir of Wrath				30															500	550.00	1050.00	210.00
<b>Starting Items</b>																						
Doran's Ring	15				60						50								400	336.25	736.25	184.06
Doran's Shield					80														450	-236.67	213.33	47.41
Doran's Blade				8	3	80													450	155.83	605.83	134.63
The Dark Seal	15	100																	350	116.25	466.25	133.21
The Dark Seal (Full Glory)	45	100																	350	768.75	1118.75	319.64
Cull				7															450	-205.00	245.00	54.44

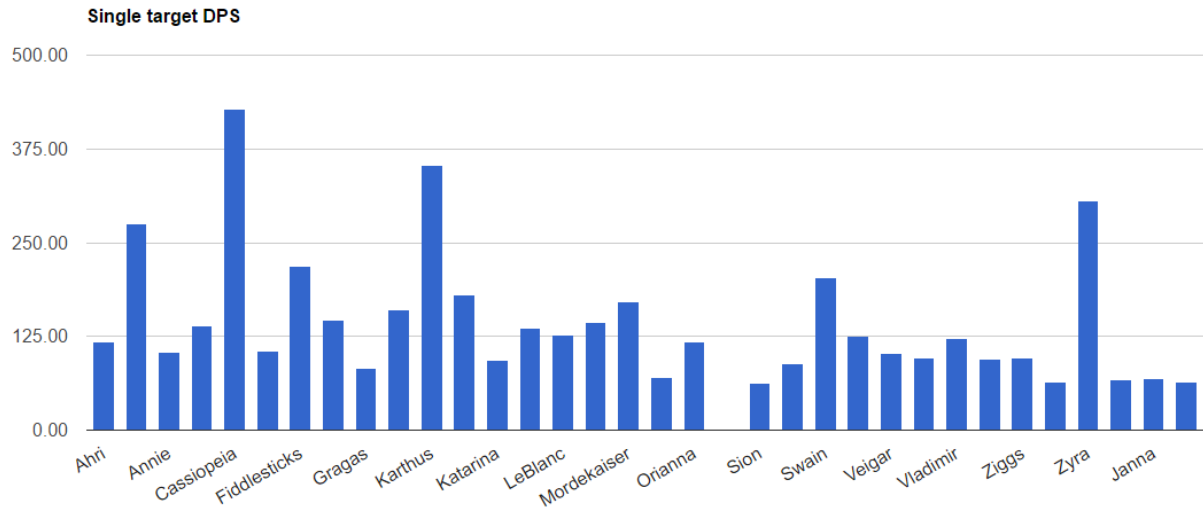
Fonte: Reddit

Em azul são apresentados os itens que apresentam um grande custo benefício, em amarelo os com baixo custo benefício e em vermelho os que não devem ser comprados. A cada duas semanas são efetuadas mudanças no jogo, logo, esta planilha também é atualizada.

Por fim, apresentamos alguns gráficos que foram propostos em outro tópico do Reddit (Figura 5). Nele é discutido o dano por segundo (DPS) dos personagens magos.



Figura 5 – DPS dos Magos



Fonte: Reddit

Consideramos este tópico relevante, principalmente, por causa dos seus 50 comentários. O autor deste gráfico apresentou seus cálculos e os demais usuários do Reddit apresentaram a sua opinião sobre eles. A Figura 6 apresenta algumas destas revisões.

Figura 6 – Comentários Sobre o Dano dos Magos

LeBlanc QRWE combo:  
 330 (+0.9 per ability power) from Q  
 462 (+1.26 per ability power) from R  
 254 (+0.6 per ability power) from W  
 280 (+1.0 per ability power) from E  
 1326 + 3.76 AP  
*checks spreadsheet* yup, looks like you got it right. good work!  
 EDIT: might be useful if you could also do one for level 6  
 permalink salvar give gold

---

Is that really it? Seems low.  
 Cho's combo:  
 Q: 305 (+1 AP)  
 W: 275 (+0.7 AP)  
 E: 80 (+0.3 AP) (+130 AD at lv. 18 so 210 base)  
 R: 650 True (+0.7 AP)  
 Total= 1310 (+2.7 AP) or 1440 including AD from vorpal spikes.  
 Also, I would like to see AP bruisers on that list as well.

Fonte: Reddit

Estes comentários propõem uma utilização diferente das habilidades da personagem LeBlanc e o cálculo do dano do personagem Cho’Gath. Como embasamento das suas conclusões são utilizados alguns cálculos que comprovam o que está sendo analisado.

Acreditamos que as discussões apresentadas podem ser um indicativo de uma comunidade que discute matemática de forma espontânea. Alguns pontos indicam que esta comunidade pode perceber a importância da matemática para o aprimoramento das suas habilidades no jogo e, apresentam algumas características que podem ser consideradas importantes para a Educação Matemática.

Entendemos que este contexto tecnológico pode possibilitar ambientes onde os estudantes podem ser chamados a resolver situações problema a fim de desenvolver conteúdos, processos cognitivos e estratégias de ação proporcionados pelos ambientes virtuais (SEIBERT, DALLA VECCHIA, 2015). Acreditamos que este ambiente, em específico, possa provocar um pensar matematicamente próprio (BORBA, PENTEADO, 2001; BORBA, VILLARREAL, 2005).

No entanto, defendemos que não se trata apenas da inserção da tecnologia nos currículos, no ambiente escolar ou no processo educativo. Buscamos alteração dos pressupostos do processo educativo, com o intuito de possibilitar a elaboração de conhecimentos utilizando as características desta comunidade.

## 5. Considerações Finais

Neste artigo buscamos apresentar algumas discussões que envolvem matemática no jogo digital League of Legends. Apesar de focarmos em um aspecto em específico, a relação entre alienígenas, monstros e espaços públicos, o presente artigo se mostra como um recorte de uma pesquisa maior, que busca entender as potencialidades dos e-sports para o processo de ensino e aprendizagem da matemática. Focamos na comunidade de LoL por apresentar uma comunidade que utiliza e debate a matemática de maneira espontânea, através de modelos matemáticos.

Apesar de, em alguns casos, as discussões não abrangerem aspectos matemáticos extremamente complexos, é possível encontrar algumas discussões que carregam conceitos interessantes da matemática. Sendo assim, consideramos que investigar ambientes sociais, como os apresentados neste artigo, podem contribuir para o entendimento sobre os alienígenas que habitam as salas de aula. Nesse contexto, a tecnologia pode assumir a função de possibilitar a criação de ambientes onde o indivíduo é chamado a resolver situações problemas a fim de, simultaneamente, desenvolver conteúdos, estratégias de ação e processos cognitivos proporcionados pelos ambientes virtuais.

Com relação à Matemática, apresentamos alguns aspectos que nos levam a acreditar que esta comunidade pode conter características que indicam o combate aos monstros que tornam o jardim do matemático tão assustador. No entanto, não acreditamos na simples inserção do jogo ou de tecnologias nos currículos escolares e na sala de aula. Entendemos, que devam ocorrer alterações nos pressupostos do processo educativo de forma a possibilitar a elaboração de conhecimentos a partir das características específicas do jogo e da comunidade de League of Legends. Acima de tudo, entendemos que existem características do processo de ensino e aprendizagem na comunidade apresentada neste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ANASTACIO, M. Q. **Considerações sobre Modelagem Matemática e Educação Matemática**. Rio Claro: UNESP, 1990.
- ARAÚJO, J. L. **Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática**: as discussões dos alunos. Rio Claro: UNESP, 2002.
- BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.
- BICUDO, M. A. V.; ROSA, M. **Realidade e Cibermundo**. Canoas: ULBRA, 2010.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, 2005.
- COHEN, J. J. A Cultura dos Monstros: Sete Teses. In: SILVA, T. T. D. **Pedagogia dos Monstros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.

DALLA VECCHIA, R.; MALTEMPI, M. V. Ensaio Sobre a Modelagem Matemática e o Virtual. **XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2009. 1-15.

DALLA VECCHIA, R.; MALTEMPI, M. V. Tecnologias Digitais e Percepção da Realidade: contribuições para a modelagem matemática. **X Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2010. 1-10.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1998.

GIROUX, H. A. Praticando Estudos Culturais nas Faculdades de Educação. In: SILVA, T. T. D. **Alienígenas na Sala de Aula: uma introdução aos estudos culturais em educação**. Petrópolis: Vozes, 2013.

GREEN, B.; BIGUM, C. Alienígenas na Sala de Aula. In: SILVA, T. T. D. **Alienígenas na Sala de Aula: uma introdução aos estudos culturais em educação**. Petrópolis: Vozes, 2013.

JEHA, J. **Monstros e Monstruosidades na Literatura**. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

LINS, R. C. Matemática, Monstros, Significados e Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. D. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.

SKOVSMOSE, O. Matemática em Ação. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. D. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2005.