

## O A importância da Teoria dos Registros de representação semiótica na aprendizagem matemática dos números racionais na visão de Raymond Duval.

Jaildo Assis da Silva <sup>1</sup>

Lillian da Silva Oliveira <sup>2</sup>

Marcia Cristina Lustosa<sup>3</sup>

### RESUMO

Este estudo tem como objetivo analisar de que forma e maneira as representações semióticas podem contribuir de forma eficiente na aprendizagem dos números racionais de forma clara e acessível, possibilitando um ganho no funcionamento cognitivo dos alunos no acesso aos números racionais, quanto a coordenação e produção na interpretação da qualidade do conhecimento, aplicando mecanismo algébrico e geométrico de resolução de problemas melhorando o entendimento. Como procedimento metodológicos adotou-se uma pesquisa de campo onde foram entrevistados 32 alunos de duas turmas do Ensino Fundamental, de ambos os sexos, pertencentes à duas Escolas Estaduais do Estado de Pernambuco. Evidenciou-se neste estudo que os elementos introduzidos para diminuir as dificuldades em relação aos racionais foram de grande significação no ensino aprendizagem, sobretudo do ponto de vista da evolução entre o primeiro e segundo teste proposto aos alunos. Foi possível avaliar a prática na comparação de resultados em relação às dificuldades que procuramos minimizar.

**PALAVRA CHAVE:** Números Racionais. Metodologias. Avaliação. Resultados.

---

<sup>1</sup> Doutorando em Ciências da Educação pela Universidade Columbia del Paraguay. Mestre em Ciencia da Educação e Multidisciplinaridade pela Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro. Especialização em ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DA MATEMÁTICA. Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Recife, Brasil. Graduação em Licenciatura Plena em Matemática na Fundação de Ensino Superior de Olinda (FUNESO). [jaildoassis5@gmail.com](mailto:jaildoassis5@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciências da Educação pela Universidade Columbia del Paraguay. Mestre em Ciências da Educação pela Universidade Columbia del Paraguay. Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Cândido Mendes (UCAM). Graduada em Ciências Sociais pela Faculdade de Filosofia de Itaperuna (FAFITA). [lillianoliveira@uol.com.br](mailto:lillianoliveira@uol.com.br);

<sup>3</sup> Doutoranda em Ciências da Educação pela Universidade Columbia del Paraguay. Mestra em Ciências da Educação pela Universidade Lusófona do Porto-Portugal, Analista de Educação Profissional e Psicopedagoga do IFPE. [marciaclustosa@hotmail.com](mailto:marciaclustosa@hotmail.com);

## INTRODUÇÃO

A matemática é uma ciência que através de evidências podemos fazer comparações e constatações básicas que podem ajudar a contribuir com avanço do conhecimento pois, em quase tudo que se encontra ao nosso redor possui registros matemáticos.

A compreensão e as dificuldades até muitas vezes insuperáveis, vem deixando os alunos incapazes de pensar ou raciocinar de maneira assertiva e clara quanto ao entendimento dos números racionais, e em outros campos da matemática, que é nada mais do que a representação de uma ou mais partes de algo que foi **dividido em partes iguais** (fração), que são questões preocupantes no ensino, pois há necessidade de preparar alunos cada vez mais capazes para enfrentar um ambiente onde a tecnologia da informação e os serviços técnicos tecnológicos são cada vez mais complexos nos dias atuais. O objetivo da matemática nas séries iniciais não é formar grandes matemáticos, e nem possibilitar instrumentos que só vão lhe ser úteis no futuro, deve-se contribuir para o desenvolvimento de forma geral, incentivando a capacidade de raciocínio de análise e visualização tornando mais irrefutável o cognitivo.

Na perspectiva de DUVAL, (1993), uma análise do conhecimento matemático é, essencialmente, uma análise do sistema de produção das representações semióticas, pois a qualquer busca na aquisição de conhecimento e necessário recorrer a noção de uma representação, quando se representa um número racional se utiliza um artifício valioso, tanto para definir o significado com o auxílio do desenho, representando a figura, quanto na representação do símbolo –numeral, para assim identificar quantas partes foi dividido o inteiro, pois quando as partes divididas não forem iguais, não se considera fração. Pois tem-se mostrado importante instrumento de pesquisa, no estudo da complexidade da aprendizagem matemática. Onde trata inclusive de quais sistemas cognitivos, sistemas estes que em 1937, na obra O nascimento na inteligência na criança, Piaget recorre a noção de representação como “evocação dos objetos ausentes” para caracterizar a novidade do último dos estágios da inteligência sensorial-motora Piaget (193, p.305-306 apud DUVAL 2009, p.30). Podemos aliás dizer que a teoria piagetiana do desenvolvimento da inteligência artificial em torno da oposição entre o plano de ação e o da representação.

Segundo Peirce o precursor da semiótica; a semiótica é o estudo das relações dos signos, a lógica dos signos. Peirce define: “signo é alguma coisa que representa algo para alguém”. (PEIRCE 2003, p. 46). Já para Saussure, os objetos são reais (físicos) em vez de objetos dinâmicos (físicos) e imediatos (não físicos) como Peirce define.

Para DUVAL (2009) o que de fato interessa são as transformações das representações, pois a função essencial dos signos e das representações em matemática não é a comunicação nem tão pouco a evocação dos objetos ausentes, segundo, PEAGET (1937) mas sim o tratamento da informação e as transformações de uma representação em outra, que produzem novas informações, ou seja, novos conhecimentos e nesta perspectiva de cognição que trata a matemática segundo a teoria **de** registros de representação semiótica.

## 2 JUSTIFICATIVA

A pesquisa pressupõe que para minimizar ou resolver a aprendizagem de alunos nas atividades onde envolvem os números racionais, faz-se necessário criar intervenções eficazes, que possam superar as dificuldades no que tratam a aprendizagem com os números racionais, já que os alunos apresentam dificuldades em representar uma fração, ora como desenho ou símbolo, não conseguem inclusive identificar a equivalência entre as frações, como também não possuem capacidade de efetuar as operações básicas, no tocante a adição, subtração, multiplicação e divisão.

O conceito sobretudo não é bem assimilado ou construído pelo aluno, trazendo dessa forma transtornos ao desenvolvimento da aprendizagem, desta forma travando o aluno e impedindo na evolução para novos conhecimentos, tendo em vista que a compreensão dos números racionais, abre portas para novos entendimentos na matemática e no universo ainda maior.

É importante justificar que quando nos frustramos quando não conseguimos compreender um determinado conhecimento, ou uma simples representação de um objeto, fragmentamos nossa capacidade, deixando transtornos e sequelas que podem perdurar por muito tempo.

É através da conversão das várias representações manifestadas sobre um objeto de estudo que possibilita a construção do conhecimento. Na realidade, a possibilidade de mudança de registro se constitui uma condição necessária ao processo de ensino aprendizagem, pois há um custo no caminho percorrido para entender as diversas representações do mesmo objeto.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 OBJETIVO GERAL

Analisar de que forma e maneira as representações semióticas podem contribuir de forma eficiente na aprendizagem dos números racionais de forma clara e acessível, possibilitando um ganho no funcionamento cognitivo dos alunos no acesso aos números racionais, quanto a coordenação e produção na interpretação da qualidade do conhecimento, aplicando mecanismo

algébrico e geométrico de resolução de problemas melhorando o entendimento, pretendendo assim contribuir com sucesso no ensino da matemática no Estado de Pernambuco.

### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as diferentes representações dos números racionais, elaboradas pelos alunos do ensino fundamental, em torno da teoria dos registros de representação semiótica, utilizando mecanismos de interpretação algébrica e geométrica que mobilize simultaneamente ao menos dois registros de representação do objeto matemático.
- Verificar através de ações práticas com o auxílio da diversificação dos registros a mudança de registro, para não confundir o aluno; pois um tratamento é uma transformação que se efetua no interior de um mesmo registro.
- Averiguar de que forma o aluno faz a articulação dos diferentes registros de representação semiótica, não deixando conflitos na compreensão do objeto matemático.
- Detectar até que ponto a mediação do professor contribui na compreensão das representações dos números racionais, utilizando a linguagem das representações semióticas com alunos do ensino fundamental em Pernambuco.

## 4 MARCO METODOLÓGICO

A pesquisa através da teoria dos Registros de representações semióticas de Raymundo Duval (2009), as contribuições de (Piaget, 1968b, p.6-7,70,292-293) “que associava muito estreitamente o nascimento da representação ao desenvolvimento da função semiótica, tomava cuidado de sublinhar que a linguagem natural não era o único sistema semiótico correspondente ao fenômeno da diversificação dos registros de representação semiótica”. Ainda as contribuições de Peirce e Saussure em uma abordagem dos signos no sistema de representação semiótica.

O estudo vai explorar a importância e a forma de representar o número racional, de forma que o sujeito possa ter acesso ao conhecimento, nos diversos registros de representação e possa coordenar pelo menos dois registros de representação dentro do próprio registro e a conversão que é a transformação de um registro em outro. Dessa maneira acredita-se que minimize os problemas de compreensão dos números racionais constituindo uma condição de acesso a aprendizagem em matemática mais significativa.

Visando a explorar qualitativamente a associação entre as representações numéricas dos racionais e o dos decimais, escolheram-se duas turmas do Ensino Fundamental, nas quais foi

aplicado, em um primeiro momento, um questionário com 32 a 35 alunos, localizados em Jaboatão dos Guararapes e Paulista, Pernambuco, envolvidos na pesquisa, com o objetivo de identificar as variáveis intervenientes, como: o nível de conhecimento sobre os racionais se gosta de matemática, componentes da turma, forma de ingresso na escola, idade, sexo e se é repetente.

A identificação dessas variáveis teve como objetivo a análise de sua interferência nos resultados dos testes que foram aplicados aos alunos das duas turmas envolvidos na pesquisa, antes e após as aulas com caráter de reforço nos dias pré-estabelecidos.

O primeiro teste aplicado, antes da abordagem do conteúdo a ser analisada na pesquisa, a associação entre as representações numéricas dos racionais e dos decimais, é constituído de cinco questões objetivas, essas questões foram elaboradas considerando-se que esse conteúdo faz parte do programa do 6 ano do Ensino Fundamental.

Após a aplicação do primeiro teste, foram desenvolvidas as aulas. A primeira turma, a 01, localizada no município de Jaboatão PE, inicia a aplicação do conteúdo paralelamente à turma 02 localizada no Município de Paulista PE. Inicialmente introduziu-se a régua das frações, ferramenta utilizada para quebrar a expectativa e ansiedade de que forma iríamos iniciar a aula. A ferramenta ajuda a compreender as partes de um todo. A partir daí desenvolve-se o conteúdo sobre o racional propriamente dito. No decorrer das aulas procuramos mostrar símbolos, figuras e exercícios práticos. A avaliação foi dirigida no sentido de possibilitar a linguagem figural e simbólica, objetivando buscar um custo cognitivo menor na realização da tarefa, tendo em vista ampliar o campo de visão.

De acordo com Duval (2004), a existência, nessa atividade, do registro figural e do registro fracionário do número racional sugere ao aluno a utilização de uma mudança de registro que forneça um custo cognitivo menor na realização dos itens solicitados. E mais, o uso dos dois registros possibilita o trabalho com dois sistemas de referência que possuem regras internas específicas, ampliando o campo da aprendizagem do objeto matemático.

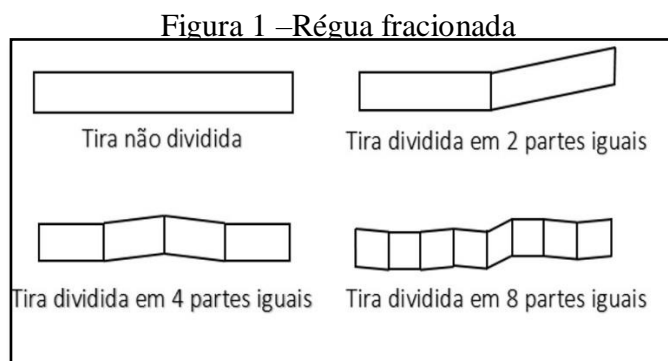
## **5 DISCURSÃO**

As tentativas são diversas na busca de encontrar alternativas para detectar o problema de aprendizagem dos racionais. Na busca de um trabalho alternativo, mas com a utilização de instrumentos, que já são comuns em nosso meio, e também na maioria dos alunos; como a régua fracionária, o disco fracionário, o ábaco, o tangram, o jogo chinês dourado, em fim há uma grande gama de materiais que devem se transformar em ferramentas necessárias e se desenvolvem através da criatividade e que possibilitem um bom trabalho. A maioria dos alunos

apresenta grandes dificuldades em aprender frações; os mesmos não conseguem muitas das vezes reconhecer se  $1/3$  é maior ou menor que  $1/4$ . As frações envolvem várias ideias e todas devem ser bem trabalhadas na sala de aula.

Alguns alunos adquirem noções incompletas, podendo mesmo aprender como somar ou dividir frações, mas de forma mecânica, sem verdadeira compreensão do está fazendo. Por isso acaba cometendo erros, como exemplo:  $5/3 + 1/4 = 6/7$ . Diante de situações como essas é que o mestre deve reforçar as primeiras ideias básicas que deram origem as frações.

As figuras a seguir, demonstram que ao ser inserido na aula pedaços de cartolina de tamanhos iguais são solicitados ao aluno, dobrar as peças de modo a dividi-los em 2 ou 4 ou 8 partes iguais.



Fonte – o autor

Após a finalização com as peças, ou seja, a descoberta da metade, em seguida a metade da metade; o aluno é incentivado a tentar descobrir as demais e assim por diante. Em seguida é apresentada a régua fracionada, a mesma composta de partes inteiras e inúmeros pedaços que aos poucos vão formando o todo.

Desta forma evita-se a memorização de definições e regras, sem compreensão, daí então é possível visualizar a representação do objeto. Vamos então verificar um exemplo da inserção da régua fracionada e sua importância durante a execução das aulas, vejamos:

Tabela 3 - Exemplo de uma régua fracionária

<b>1</b>															
<b><math>1/2</math></b>								<b><math>1/2</math></b>							
<b><math>1/4</math></b>				<b><math>1/4</math></b>				<b><math>1/4</math></b>				<b><math>1/4</math></b>			
<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>		<b><math>1/8</math></b>	
<b><math>1/16</math></b>	<b><math>1/16</math></b>	<b><math>1/16</math></b>	<b><math>1/16</math></b>	<b><math>1/16</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>	<b><math>1/6</math></b>

Fonte – O autor



Após a apresentação da régua fracionada, o aluno é orientado a pintar cada parte. Com uma cor diferente, recortam as partes de uma das folhas. A utilização é bastante simples, solicita-se que verifiquem quantos meios são necessários para termos um inteiro; quantos quartos precisamos para termos um meio; quantos dezesseis avos são necessários para obtermos um oitavo. Em segundo momento solicita-se que somem  $\frac{1}{2}$  mais  $\frac{2}{4}$ , por exemplo, e apresentem o resultado. Para isso, utiliza-se utilizam a folha com a régua fracionária inteira e as partes recortadas. Sendo assim, os alunos provavelmente chegarão à conclusão que  $\frac{1}{2}$  mais  $\frac{2}{4}$  é um inteiro e que são necessários  $\frac{2}{4}$  para obtermos  $\frac{1}{2}$ .

Dessa forma, o aluno inicia um entendimento entre a forma numérica fracionária e o registro simbólico; faz-se uma distinção ente o papel da conversão do ponto de vista matemático e do ponto de vista cognitivo. Do ponto de vista matemático, a conversão consiste apenas na mudança para o registro mais econômico, não carrega papel intrínseco nos processos matemáticos justificção ou de prova.

Sendo tratada como uma atividade lateral; porém do ponto de vista cognitivo é a conversão, pois possui papel fundamental. É que conduz a operações subjacentes da compreensão, as quais querem tanto que avance a cada dia objetivando, um aluno que tenha poder de produzir conceitos, crie possibilidades de resolver situações problema, em fim seja capaz de produzir de um modo geral.

É através do significado transmitido que se dão as reflexões sobre as ações desenvolvidas pelo professor, que possivelmente vão possibilitar avanços na construção do conhecimento e na elaboração de conceitos. Percebe-se que a partir das contribuições ofertadas através da régua fracionada houve um grau de satisfação evidente, podendo ser constatado pela interação entre os demais colegas. Daí então se estimula a sala de modo geral e comenta-se dos avanços alcançados.

Após esta explanação das tiras fracionadas e da régua, foi proposto alguns problemas práticos do cotidiano da realidade destes sujeitos objetivando perceber as transformações através dos registros de representação; agora investigando se realmente se estabelece um maior grau de entendimento, quando é ofertado ao aluno outro tipo de objeto a ser trabalhado nas turmas distintas.

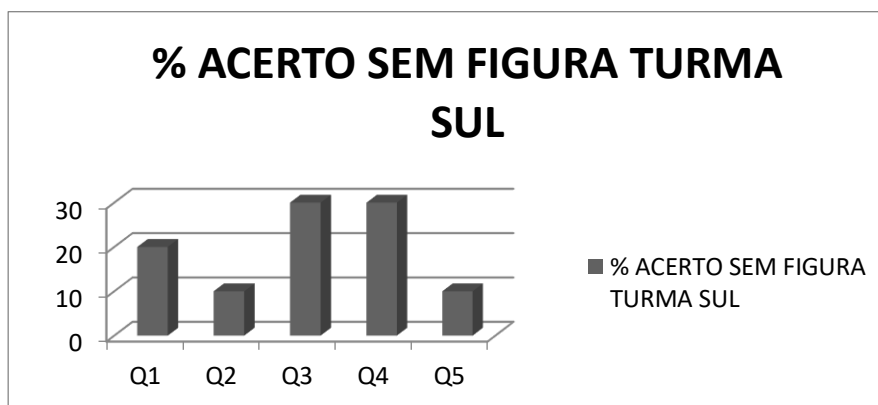
Desta maneira foi proposto o primeiro desafio inicialmente sem a utilização das figuras e com poucos símbolos, avaliando inicialmente quantos conseguem desenvolver sem o auxílio de uma representação. Estes testes foram elaborados e apresentados aos alunos do Ensino Fundamental, em duas formas, o primeiro não contém muita informação, porém possui o necessário para que se possa desenvolver um cálculo e que se possa chegar a um determinado resultado. O segundo

problema apresenta-se com o mesmo contexto, mas, contém dados de figuras promovendo assim facilitar o trânsito entre os registros de representação, buscando uma melhor compreensão do objeto de estudo.

Permitindo que os sujeitos possam compreender e interpretar as informações dispostas nas figuras e desta forma os alunos possivelmente vão transitar no mínimo em pelo menos dois registros de representação semiótica segundo Duval (2003), ou seja isso iria ocorrer quando o aluno for capaz de identificar um registro de representação do objeto matemático estudado.

Desta forma o primeiro teste possui 05 (cinco) questões, como já mencionado e investiga que percentual de sujeitos no universo de 10 alunos em uma turma composta de 32; quantos possuem a capacidade de desenvolver e apresentar resultados transitando em pelo menos dois registros de representação semiótica.

Gráfico 1 - % de acerto sem figura turma sul



Fonte – O autor

Após a aplicação destes testes houve muito discursão e um tira dúvidas sem fim, a maioria perguntava como é de costume; professor! Vou me prejudicar se não me sair bem? Os resultados não foram muito expressivos, mas vão estar indicados logo mais adiante na análise de dados. Ficou evidenciado que a forma de abordagem, onde apenas a escrita aparece com maior rigor, percebe-se naturalmente um baixo nível de compreensão, tendo em vista a dificuldade na interpretação da leitura.

Primeiramente que se torna difícil a compreensão se não distinguirmos o objeto representado, isto Duval deixa claro nas suas contribuições à matemática, pois quando representado tendem a desfazer qualquer mal-entendido, não deixando o sujeito confuso.

A nova proposta desta feita visa representar com riqueza de detalhes os objetos descritos anteriormente, procurando estabelecer uma aproximação mais real ao entendimento dos sujeitos investigados. Os problemas agora são ilustrados proporcionando um nível de compreensão maior, tendo em vista apresentar mais registros de representação.



Comentários e análise dos resultados dos testes da segunda turma zona norte.

1- 30% dos alunos conseguiram resolver com sucesso o primeiro problema sem auxílio, inclusive rabiscando algumas figuras para chegar ao resultado final.

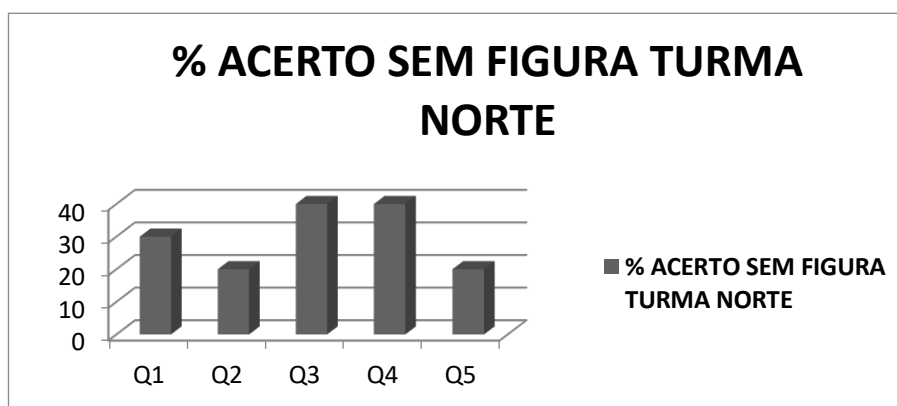
2- Neste segundo exercício 20% desenvolveram de forma correta chegando ao resultado.

3 – 40% dos alunos atingiram os resultados que foram razoáveis bem mais significativos de que os anteriores notando que na requisição do problema o entendimento foi melhor aceito.

4- Neste problema manteve os 40% dos alunos com resultados positivos, pois inclusive o exercício manteve determinada semelhança com o anterior, talvez não requerendo muito esforço de interpretação.

5- Este exercício apenas 20% dos alunos conseguiram resolver com sucesso, apesar do exercício requerer atenção similar ao primeiro, porém pode-se se justificar ou não por falta de atenção.

Gráfico 2 - % de acerto sem figura turma norte



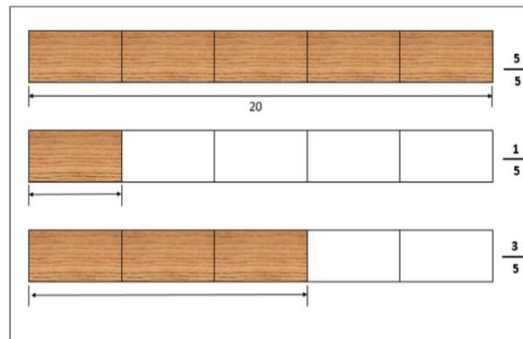
Fonte – O autor

Este segundo teste possui figuras em forma bem ilustradas com uma riqueza de detalhes procurando facilitar a compreensão dos mesmos sujeitos que participaram do primeiro, investigando assim, se nesta segunda condição os resultados são mais expressivos e além disso possa tornar claro a ideia do objeto estudado; pois as frações sempre aparecem como um estigma, quando na hora de partir, dividir, acrescentar partes menores, as dificuldades sempre aparecem.

Teste segundo:

1 - O comprimento de uma tábua é de 20 m. Quanto medem  $\frac{3}{5}$  dessa tábua?

Figura 3 – Comprimento de uma tábua



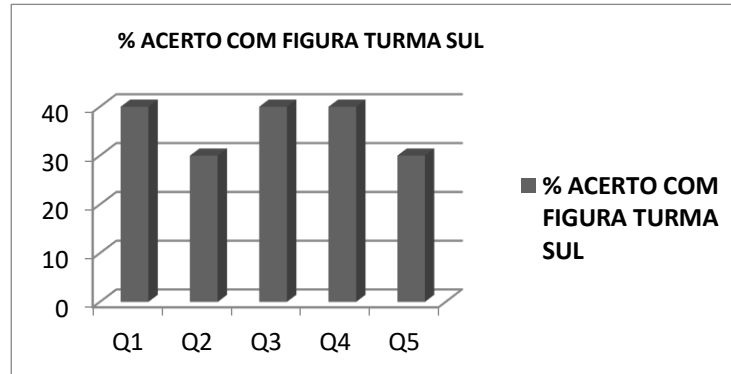
Fonte – O autor

Neste outro modelo de apresentação dos problemas o nível de aceitação e compreensão causou logo de início um impacto muito positivo, pois a figura traz naturalmente uma segurança maior no nível da transformação na representação do objeto. E assim os outros quatro problemas seguiram o mesmo modelo.

Comentários da aplicação do segundo teste turma Sul:

- 1- Neste novo formato de elaborar o mesmo teste, porém com maior número de informação e riqueza de detalhes, pois uma outra linguagem a figural, o aluno não necessita de requerer mentalmente a figura, pois ela já apresenta-se facilitando o raciocínio, desta maneira 40% dos alunos resolveram o problema.
- 2- O segundo problema mesmo com o auxílio da linguagem figural apenas 30% dos sujeitos conseguiram resolver com sucesso o problema e chegar à solução correta, pois este problema ainda se apresenta inicialmente com a parte fracionada requerendo uma maior atenção do aluno.
- 3 - Neste terceiro desafio apenas 40% dos alunos conseguiram atingir a resolução com sucesso, pois a apresentação do exercício auxilia na resolução com mais praticidade, requerendo sim o raciocínio, porém com mais simplicidade.
- 4 – O quarto desafio 40% dos alunos resolveram com sucesso, tendo em vista o grau de dificuldade se assemelhar com o exercício anterior.
- 5 – Este exercício apenas 30% dos sujeitos resolveram com sucesso, pois requer um pouco mais de atenção, visto que inicia a pergunta já com a parte fracionada, requerendo assim um esforço maior mentalmente de raciocinar.

Gráfico 3 – percentual de acerto com a figura turma sul



Fonte – O autor

Comentários e análise do segundo teste em relação a turma zona norte.

1- Neste primeiro problema 90% dos alunos conseguiram resolver com sucesso chegando a um resultado satisfatório, inclusive utilizando a figura com muita propriedade, evidenciando como a forma de representação, pode facilitar a compreensão de um objeto, levando o sujeito a um nível de entendimento de maior grau de relevância.

2- O segundo exercício 60% dos alunos atingiram o objetivo, chegando a um resultado satisfatório; porém fica claro que a forma da apresentação na requisição do exercício requereu um grau de dificuldade maior.

3 - Neste terceiro teste os alunos acertaram 70% das questões, sinalizando sempre nas figuras, algo que demonstra a utilização do segundo registro de representação, como fator facilitador no entendimento da questão.

4 - 80% dos alunos acertaram os problemas, quantidade de acertos bastante significativos, demonstrando um bom nível de atenção.

5- 60% dos alunos conseguiram acertar os exercícios, inclusive assemelhando-se ao primeiro exercício solicitado, pois o exercício requer um grau de dificuldade bastante parecido como o primeiro.

Gráfico 4 -% de acerto com a figura da turma norte

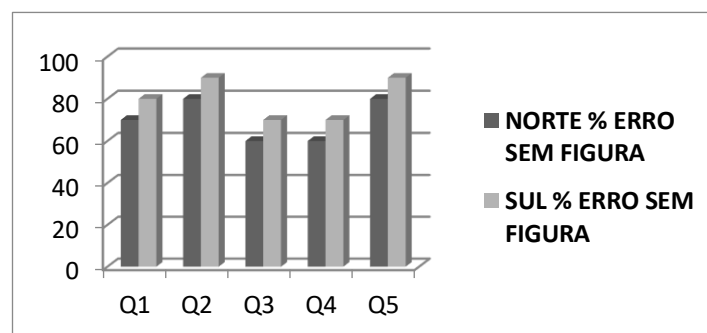


Fonte – O Autor

Após os resultados obtidos no segundo teste com uma maior representatividade na formação dos problemas, inclusive com o auxílio das figuras, ofertando detalhes que com certeza possibilitaram uma maior compreensão. Estes testes elevaram a autoestima dos alunos, pois anteriormente os resultados deixaram os meninos bastante preocupados, inclusive utilizando indagações do tipo, poxa! Acho que não consigo aprender este assunto. Ficou claro que a turma norte recebeu maior número de informações, demonstrando nos resultados inclusive uma concentração maior, onde os resultados são bem mais significativos de que a primeira turma. Nas indicações do gráfico analisando as duas turmas norte e sul respectivamente, observa-se que a turma norte apresenta resultados mais expressivos que a turma sul; estas análises em conversação mais detalhada com a forma da condução em relação aos números racionais durante as aulas, possuem algumas particularidades.

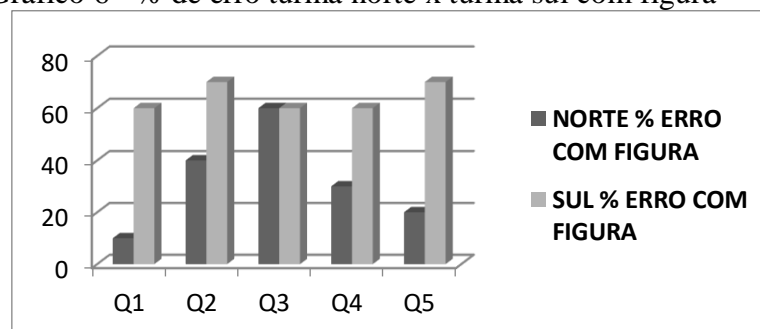
A turma norte é mais assídua que a turma sul, além de deter um maior poder de concentração durante o desenvolvimento dos conteúdos, como também na resolução encontra-se traços dividindo figuras na busca de uma melhor interpretação do problema proposto. Vale destacar que a turma norte demonstrou claramente a busca sempre pela figura na resolução da questão, evidenciando desta forma que houve conversão de registros, portanto aconteceu o trânsito em mais de um registro de representação. Não dizendo que a turma sul não evidenciou, pois também ocorreu a mudança, porém de forma mais modesta.

Gráfico 5 - % de erro turma norte x turma sul



Fonte – O autor

Gráfico 6 - % de erro turma norte x turma sul com figura



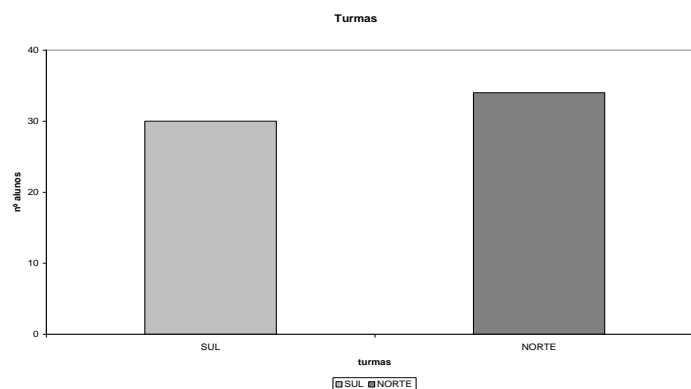
Fonte – O autor

O objeto de estudo da matemática só é acessível pela sua representação logo, quanto mais variadas forem as formas de representa-lo, maiores serão as possibilidades de compreendê-lo. Duval ainda complementa esta ideia ao afirmar que a diversificação de representações de um mesmo objeto amplia as capacidades cognitivas dos sujeitos bem como suas representações mentais. O desenvolvimento destas últimas, “efetua-se como uma interiorização das representações semióticas da mesma maneira que as imagens mentais são uma interiorização das percepções”. (DUVAL, 2009, p.17).

## 6- AVERIGUAÇÕES DE DADOS

Neste trabalho, examinam-se os dados coletados durante a pesquisa, para que em um momento, mais à frente possa-se elaborar uma comparação dos dados, onde possivelmente haverá uma nova aplicação dos testes. É importante salientar que quase sempre só é ofertado ou apresentado ao aluno um único tratamento, e são raros os que conseguem realmente aprender.

Gráfico 7 – comparações de alunos e turma



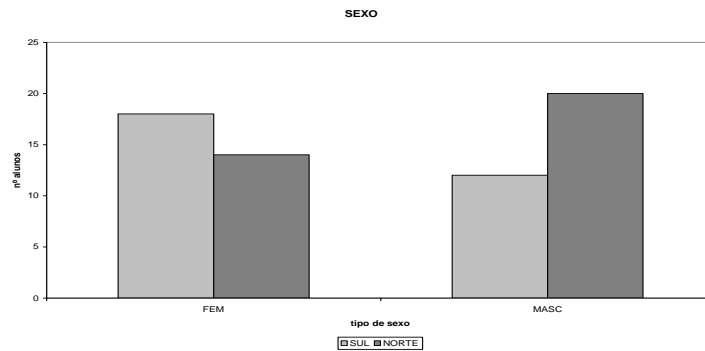
Fonte – O autor

O gráfico7 inicialmente refere-se às turmas que foram divididas por regiões, uma localizada na região norte e outro na região sul. As localidades são bem distintas, apresentam aproximadamente uma distância entre uma e outra de 32 km. A partir de então se dividiu em duas turmas perfazendo um universo de 67 alunos, porém a turma sul contempla um total de 32 alunos enquanto que a turma norte possui 35 alunos.

Desde já, graficamente segundo a legenda, a turma norte será identificada como cor preta e a turma sul como cor cinza. As turmas norte e sul possuem na sua totalidade cada uma com aproximadamente 30 a 32 alunos, porém selecionou-se previamente, pois houve a necessidade de desenvolver aulas aos sábados, o que impossibilitou alguns de comparecer, pois ajudam a família com o seu trabalho; inclusive nos finais de semana.

Onde se aborda a questão em relação ao sexo, se observa que há uma quantidade maior do sexo feminino na turma sul, as meninas são em sua totalidade 18 e os meninos comportam 12; enquanto que a turma norte os rapazes somam um montante de 20, porém as moças apresentam em sua totalidade 14.

Gráfico 8 – gráfico de comparação de alunos e sexo

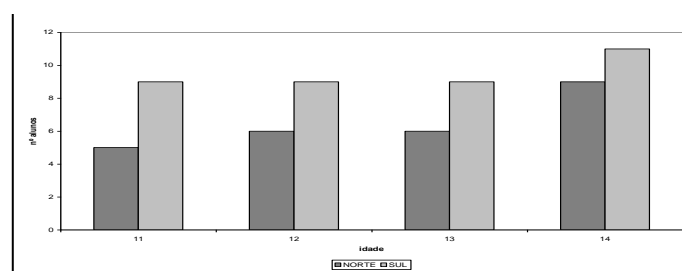


Fonte – O autor

Na modalidade idade, não resta dúvida de ser uma variável de grande relevância e fundamental nas análise de conhecimento, tendo em vista que a idade mental para determinados conteúdo poderá sem dúvida fazer interferência no aprendizado.

Foi observada uma quantidade maior de alunos mais maduros na turma sul, porém mais jovem na turma norte. Ao final das avaliações vamos registrar o grau de interferência provocado por este fator em relação à idade, tendo em vista possuir caráter relevante no resultado do processo ensino-aprendizagem.

Gráfico 1 - Comparação números de alunos e idade

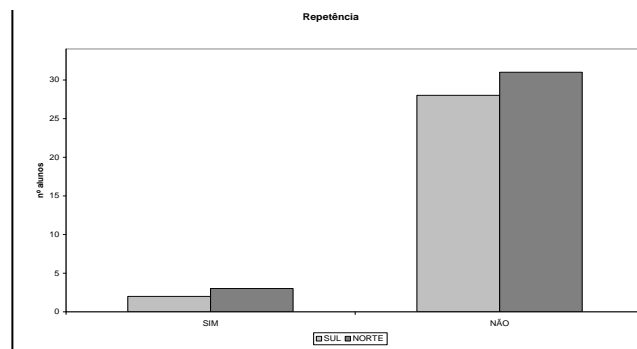


Fonte - O autor

No gráfico 9, são coletados dados referentes ao gosto pela disciplina matemática, onde normalmente, quando o tema trata dessa ciência há uma grande expectativa na forma que os estudantes reagem. No decorrer do estudo, percebe-se que os alunos utilizam-se de estigmas, ouvidos quase sempre pelo mestre, a exemplo de "detesto matemática", "não sei matemática", etc. Por isso, a necessidade de aprimorar ferramentas para mudar este comportamento, onde, mais à frente, teremos oportunidade de observamos a inferência positiva ou não e a eficiência dos mecanismos aplicados durante o estudo.



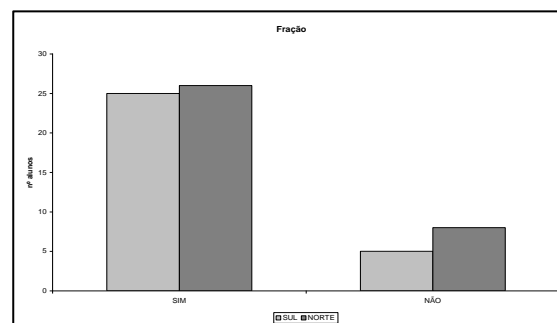
Gráfico 2 - Comparativa: Número de alunos e gosto pela disciplina.



Fonte - O autor

Observa-se que quase que a totalidade das moças e rapazes envolvidos na pesquisa apresenta dificuldades em matemática. Motivo este relevante para tentarmos minimizar as dificuldades na compreensão, diminuindo assim esse medo, tabu ou até mesmo falta de informação adequada e mais consistente para modificarmos a atual configuração e sendo assim propiciar um ensino aprendizagem com grau de satisfação elevado.

Gráfico 3 - Comparativo entre números de alunos e frações.

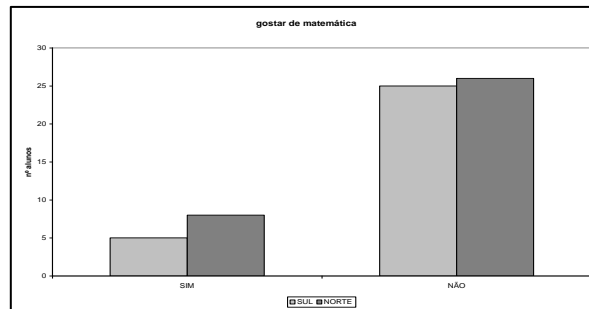


Fonte - O autor

O gráfico 11 refere-se ao desenvolvimento de atividades envolvendo o conteúdo de frações. Onde se percebe claramente que a maioria dos alunos vivenciou o conteúdo, porém é necessário avaliar que nível de conhecimento foi adquirido e de que forma houve contribuição positiva. Portanto, na conclusão do estudo possivelmente chegaremos aos dados gradativamente, sendo assim avalia-se se cabe ou não a interferência.

No gráfico 12 trata da averiguação dos dados em relação ao nível de repetência. Onde evidentemente é fácil verificar que quase não houve, e o número de repetência comparando uma turma e outra é praticamente o mesmo.

Gráfico 4 - Comparativa ao número de alunos e índice de repetência.



Fonte - O autor

Após a coleta e análise dos resultados tornou-se possível traçar um perfil das duas turmas envolvidas no processo, nota-se que não houve fatores de grande relevância que venham possivelmente interferir no desenvolvimento das atividades. Daí então apresentará um encontro de dados estabelecendo o total de acertos e erros.

### Características de dados

Primeiramente foram aplicados um questionário, onde o mesmo consta de uma abordagem referente às características dos alunos, bem como: idade, turma, sexo, se gosta de matemática finalmente é verificado o grau de repetência no universo das duas turmas.

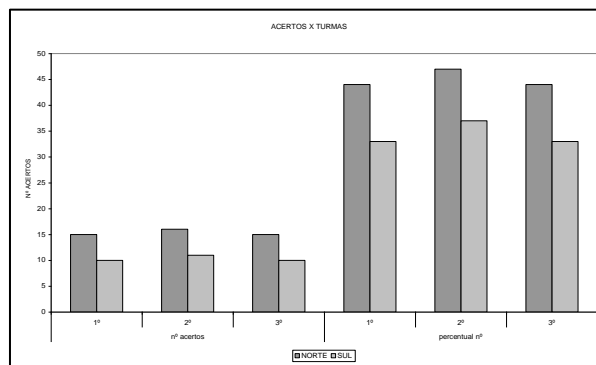
Em seguida é apresentado um Teste da Representação de fração, (onde o mesmo é composto de 3(três) perguntas. Na questão de número 01(um), é apresentada uma figura, a qual refere-se a um retângulo; onde se indaga aos alunos, qual a informação que se pode passar para o caderno com o auxílio da figura.

Neste momento se procura observar o entendimento entre a linguagem entre a figura e o símbolo; daí então se apresenta 03 (três) perguntas referenciadas pelas letras a b e c. Onde na letra a, procura-se investigar através da exploração da figura quantas partes iguais o retângulo foi dividido, objetivando a visualização através da figura.

Na alternativa b, em relação à questão anterior, pergunta-se: Cada uma das partes representa que fração do retângulo? E finalmente na última pergunta referente a letra c, faz-se a indagação sobre a parte pintada, representa que fração do retângulo. Após este momento é elaborada uma análise crítica objetivando verificar o nível de conhecimento prévio sobre os racionais.

O gráfico 13 mostra os acertos por turmas norte e sul, sendo observado um índice mais elevado em relação à turma norte; destaca-se um percentual favorável em torno de 11%, fator bastante considerável.

Gráfico 5 - Comparativa de acertos por turma

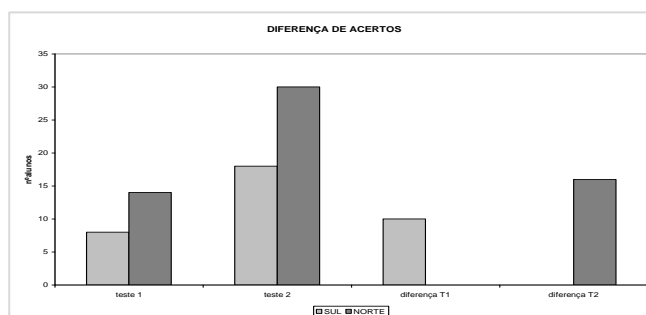


Fonte – O autor

### Análise dos acertos das questões por turmas

Neste momento é apresentado o resultado das avaliações e suas características dos dados após a 2ª aplicação. O teste foi replicado, e algumas informações adicionais das informações que tratam do conteúdo de frações que são ofertadas com o objetivo de dinamizar o estímulo dos alunos, tendo em vista a aproximação do término dos trabalhos. Os gráficos onde vão demonstrar efetivamente as diferenças com relação ao encontro de dados, serão a partir de então denominados de T1, T2 e DT1 e DT2. São apresentados agora a primeira amostra após a segunda aplicação em relação à primeira.

Gráfico 6 - Diferença de acertos.

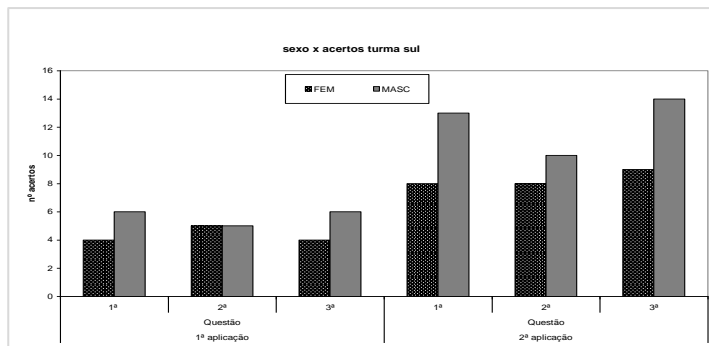


Fonte - O autor

Ao se analisar essa variável em relação ao primeiro teste e o segundo, torna-se claro, através dessa amostra, que após o reforço de informações e o empenho em relação às aulas de reforço. Houve um desempenho bastante relevante, particularmente nessa amostra, onde se percebe que a turma norte se desenvolveu mais que a turma sul. O desenvolvimento de habilidades e consequentemente, maior responsabilidade do participante pelo aprendizado, requer prática, reflexão, estudo e aprimoramento contínuos. Não é possível atingi-lo de uma só vez, o grau de aprendizagem é variável em relação a cada indivíduo, porém ficou claro nesta amostra que o empenho fez a diferença gradativamente.

O gráfico seguinte refere-se à diferença entre número de acertos em relação à idade entre a primeira aplicação do teste em relação à segunda na turma identificada como sul.

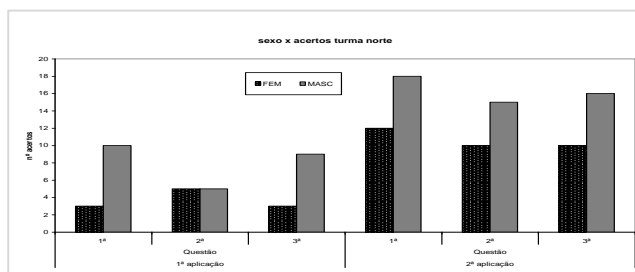
Gráfico 7 - Acertos turma sul x sexo.



Fonte - O autor

Nesta variável percebe-se claramente que houve um avanço relevante em relação a idade, pois os alunos mais adultos entre 13 e 14 anos na segunda avaliação tiveram sem dúvida um maior desempenho. Ao se analisar o gráfico seguinte, é visível um desempenho maior da turma norte em relação aos alunos mais maduros obtendo um índice de acertos com um grau mais elevado.

Gráfico 8 - de acertos x sexo.



Fonte - O autor

Após a análise desses dados referentes a aplicações dos testes, ficou evidenciado que a turma norte, demonstrou um desempenho um pouco melhor em relação a turma sul. Porém as duas turmas evoluíram consideravelmente na segunda aplicação. Acredita-se que foi possível perceber nas análises, segundo a mediação dos professores e os resultados apresentados, que as regras de tratamento e convenções de diferentes representações semióticas de números racionais, contribuíram para minimizar as dificuldades dos alunos na compreensão dos conceitos matemáticos dos números racionais.

### Considerações finais

É possível acreditar que não basta apenas conhecer as diversas formas de representações semióticas de números racionais, pois é importante evidenciar relações de equivalência entre elas, para que haja uma coordenação entre os registros de representação dos números racionais. Assim os sujeitos podem desenvolver diversas transformações dentro de um registro ou entre registros diferentes, para dessa forma não confundir o objeto matemático, chegando assim à compreensão de fato.

Almeja-se que este estudo não se encerre agora. Mas que inúmeras pessoas possam propagar o conhecimento e consigam perceber que os registros das representações semióticas são importantes para o conhecimento, não só na matemática, mas em diversas áreas do conhecimento.

### Referências

- DUVAL, Raymond. Registre de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. **Annales de Didactique et de Sciences Cognitives**, Strasbourg: IREM – ULP, v. 5, 1993, p. 37-65.
- DUVAL, Raymond. Registros de Representação Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de representação semiótica**. 5. ed. Campinas, SP: Papirus, 2011a.
- DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silva Dias Alcantara. **Aprendizagem em matemática**. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2009.
- DUVAL, Raymond. **Semiósis e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2009.
- DUVAL, Raymond. Un tema crucial en la educación matemática: la habilidad para cambiar el registro de representación. **La Gaceta de la RSME**, v. 9, n.1, p.143–168, 2006. Disponível em: <http://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=546>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 1977.
- PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2005. (Coleção estudos).
- PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 2003.
- PIAGET, Jean. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar, 1976
- SAUSSURE, F. de. **Curso de linguística geral**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- SAUSSURE, F. de. **Curso de Linguística Geral**. 25. ed. São Paulo: Cultrix, 1999.