

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**

**PUC – SP**

***Marcelly Mingorancia de Carvalho***

**“São Paulo Faz Escola”:**

**Muda a abordagem de progressões na sala de aula?**

***MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA***

**São Paulo**

**2010**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**  
**PUC – SP**

***Marcelly Mingorancia de Carvalho***

**“São Paulo Faz Escola”:**

**Muda a abordagem de progressões na sala de aula?**

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob a orientação da **Professora Doutora Silvia Dias Alcântara Machado**.*

**São Paulo**

**2010**

**Banca Examinadora**

---

---

---

*Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.*

---

*Assinatura*

---

*Local e data*

*O grande livro da natureza só pode ser lido por aqueles que conhecem a linguagem em que foi escrito. E essa linguagem é a matemática.*

*Galileu Galilei*

*Dedico este trabalho*

*aos meus pais* Rosemiro e Florisbela, pelo exemplo de luta e superação e por me incentivarem e me apoiarem em meus estudos;

*a minha irmã* Kelly, que apesar de ser mais jovem muito me ensinou e pelo exemplo de dedicação e perseverança;

*ao meu marido* Edson, por estar sempre ao meu lado e por sua paciência, compreensão e apoio incondicional.

A AUTORA

## *Agradecimentos*

---

*Primeiramente agradeço a Deus, por me conceder saúde, força e luz durante esta caminhada, principalmente nos momentos mais difíceis.*

*A Professora Doutora Silvia Dias Alcântara Machado, mais do que orientadora, me guiou e me ajudou a tornar possível a realização deste sonho. Meu eterno agradecimento pela sua amizade, competência, paciência e dedicação durante toda essa nossa caminhada.*

*Aos Professores Doutores Nelson A. Pirola e Benedito Antonio da Silva, pelas valiosas contribuições na concretização deste estudo, como membros da banca examinadora.*

*Aos professores da Programa de Estudos Pós-graduados em Educação Matemática da PUC – SP, que muito contribuíram em minha formação.*

*Aos colegas do grupo de pesquisa pela amizade e pelos conhecimentos compartilhados em nossos encontros.*

*Aos colegas de mestrado e em especial as agora amigas: Maisa, Mirna, Rebeca e Regina com as quais pude compartilhar momentos de alegria e angústia.*

*A Adriana Maria pela sua amizade, apoio e incentivo.*

*Aos professores sujeitos desta pesquisa, que proporcionaram a realização da mesma.*

*A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, pela concessão da Bolsa, a qual possibilitou mais esse passo em minha formação.*

*A todos os membros da minha família, que sempre me incentivaram e me apoiaram para a conclusão desta etapa.*



## *Resumo*

---

O presente estudo relata uma pesquisa qualitativa cujo objetivo foi investigar as mudanças que ocorreram em relação ao trabalho dos professores do primeiro ano do Ensino Médio da rede estadual paulista, frente ao material sobre Progressões integrante da Proposta Curricular do Estado de São Paulo de 2008. Esse material traz um trabalho prévio com atividades de generalização de padrão de diversas sequências antes de apresentar progressões propriamente ditas. A relevância desta pesquisa se justifica pela importância do tema: “Observação de regularidades e generalização de padrões”, apontado por pesquisadores como Vale e Pimentel (2005), e Lee (1996), como um recurso que não só motiva e atrai o aluno como também promove o desenvolvimento e a manifestação do pensamento algébrico do estudante. Para a coleta de dados elaborei e realizei entrevistas semi-estruturadas, com cinco professores da rede estadual de ensino, inspiradas nas ideias da Engenharia Didática, conforme Machado (2008). A análise das entrevistas mostraram que foi unânime a aceitação e aprovação dos professores quanto a esse material, além de ter proporcionado mudanças significativas nas aulas dos docentes e de ter sensibilizado os professores que desconheciam o tema: “Observação de regularidades e generalização de padrões”.

**Palavras-chave:** Caderno do Professor, professores do Ensino Médio, progressões aritméticas e geométricas, observação de sequências e generalização de padrões.

## *Abstract*

---

This study reports a research aimed study which objective was investigate the changes that have occurred in relation to the work of teachers in the High School of the State chain of São Paulo, face to the material sent by the Education Department of the Sao Paulo State in 2008. This material provides a prior work with pattern generalization activities of several sequences before presenting progressions themselves. The relevance of this research justify itself by the importance of the topic: "Observation of regularities and generalization of patterns," pointed out by researchers such as Vale and Pimentel (2005), Vale et al (2005) and Lee (1996), as a device that is not only attract and motivate students during the course of these activities but also promote the development and manifestation of students' algebraic thinking. To collect the data I have elaborated and performed semi-structured interviews with five teachers from state schools, based on the ideas of the Didactic Engineering, as Machado (2008). The interview analysis showed that it was unanimous the acceptance and approval of teachers concerning to this material, as well as provided significant changes in the teachers' classes, and have been influenced teachers who ignored the issue at hand.

**Keywords:** Teacher's notebook, High School teachers, arithmetic and geometric progression, sequence observation and patterns' generalization.

## *Lista de Figuras*

---

<b>Figura 1:</b> <i>Jornal do Aluno</i> .....	23
---	----

## ***Lista de Tabelas***

---

<i><b>Tabela 1:</b></i>	<i>Número de aulas destinadas a cada disciplina pelo Jornal do Aluno.....</i>	<i>24</i>
<i><b>Tabela 2:</b></i>	<i>Formação dos entrevistados.....</i>	<i>73</i>
<i><b>Tabela 3:</b></i>	<i>Tempo de experiência docente.....</i>	<i>74</i>
<i><b>Tabela 4:</b></i>	<i>Tempo de experiência no Ensino Médio.....</i>	<i>74</i>
<i><b>Tabela 5:</b></i>	<i>Momento e tempo de abordagem de progressões.....</i>	<i>75</i>
<i><b>Tabela 6:</b></i>	<i>Professores e o trabalho com sequências.....</i>	<i>76</i>
<i><b>Tabela 7:</b></i>	<i>Considerações dos docentes sobre o CP.....</i>	<i>77</i>

## Sumário

---

<b>Introdução.....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>17</b>
<i>Problemática e Objetivo.....</i>	<i>17</i>
O Projeto São Paulo Faz Escola .....	<b>22</b>
<b>Capítulo II.....</b>	<b>26</b>
<i>Leituras e Escolhas Teóricas.....</i>	<i>26</i>
<b>Capítulo III.....</b>	<b>38</b>
<i>Metodologia e Procedimentos .....</i>	<i>38</i>
<b>Capítulo IV .....</b>	<b>40</b>
<i>A Pesquisa de Campo.....</i>	<i>41</i>
<i>Elaboração do Roteiro da Entrevista .....</i>	<i>41</i>
<i>A Seleção dos Sujeitos da Pesquisa .....</i>	<i>45</i>
<i>Escola A .....</i>	<i>45</i>
<i>Aplicação do Instrumento de Pesquisa.....</i>	<i>46</i>
<i>Professor Moura .....</i>	<i>47</i>
<b>Descrição da entrevista.....</b>	<b>47</b>
<b>Análise da entrevista .....</b>	<b>49</b>
<i>Professor Novaes .....</i>	<i>52</i>
<b>Descrição da entrevista.....</b>	<b>52</b>
<b>Análise da entrevista .....</b>	<b>54</b>
<i>Escola B .....</i>	<i>56</i>
<i>Professor Torres.....</i>	<i>57</i>
<b>Descrição da entrevista.....</b>	<b>57</b>
<b>Análise da entrevista .....</b>	<b>61</b>
<i>Escola C .....</i>	<i>63</i>

<i>Professor Borges</i> .....	<b>65</b>
<b>Descrição da entrevista</b> .....	65
<b>Análise da entrevista</b> .....	67
<i>Professor Castro</i> .....	<b>69</b>
<b>Descrição da entrevista</b> .....	69
<b>Análise da entrevista</b> .....	71
<i>Análise “Horizontal” das Informações Colhidas nas Entrevistas</i> .....	<b>73</b>
<b>1ª Parte: Perfil docente dos entrevistados</b> .....	73
<b>2ª Parte: Trabalho com progressões antes de 2008</b> .....	75
<b>3ª Parte: Trabalho com progressões em 2008</b> .....	77
<b>Capítulo V</b> .....	<b>79</b>
<i>Considerações Finais</i> .....	<b>79</b>
<b>Referências</b> .....	<b>84</b>
<b>Anexo</b> .....	<b>86</b>

Vivemos em um mundo no qual estamos rodeados por padrões, como por exemplo: o dia e a noite, as estações do ano, as notas musicais etc. De modo geral temos padrões de movimentos, padrões de comportamento, padrões de formas, padrões numéricos, enfim muitos são os padrões que encontramos a nossa volta.

Existe, inclusive hoje, um consenso entre os matemáticos de que a Matemática é a ciência dos padrões.

Segundo Devlin (2002):

A matemática, a ciência dos padrões, é a forma de contemplar o mundo em que vivemos, tanto a nível físico, como biológico e sociológico, bem como o mundo oculto das nossas mentes e pensamentos. (DEVLIN, 2002, p.12)

No ano de 2008, inserida no Grupo de Pesquisas em Educação Algébrica e integrando o projeto de pesquisa denominado “Observação e Generalização de Padrões: uma atividade matemática transversal”, ao receber o material enviado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo a todos os professores da rede, verifiquei que este abordava questões relativas a observação de regularidades e generalização de padrões, sendo que o material enviado aos professores do primeiro ano do Ensino Médio no primeiro bimestre, foi o que mais chamou a minha atenção.

Sendo assim, estes fatos me levaram a investigar: Quais as mudanças que ocorreram em relação ao trabalho dos professores do primeiro ano de Ensino Médio, frente ao material enviado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.

No capítulo 1, descrevo a problemática e o objetivo desta pesquisa, destacando o desempenho dos estudantes brasileiros em avaliações nacionais

e internacionais, assim como a iniciativa da SEE/SP frente a esses resultados ao implantar uma Nova Proposta Curricular.

No Capítulo 2, apresento os referenciais teóricos que nortearam esta pesquisa como: Vale e Pimentel (2005), Vale et al (2005), Devlin (2002) e Lee (1996), comento sobre pesquisas realizadas por colegas do GPEA como: Aquino (2008), Archilia (2008), Almeida (2006), Carvalho (2008), Ferreira (2009), Perez (2006) e Silva (2009), assim como as orientações dos Documentos Oficiais Nacionais: PCN do Ensino Médio (1999), Orientações Curriculares do Ensino Médio (2006) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo (2008) e o Caderno do Professor (2008).

No capítulo 3, apresento a metodologia de pesquisa qualitativa (Ludke e André, 2003), inspirada na Engenharia Didática (Machado, 2008), destacando os procedimentos para a realização de entrevistas semiestruturadas.

No capítulo 4, apresento a elaboração do instrumento de pesquisa e a seleção dos sujeitos da pesquisa. Feita a seleção descrevo e faço a análise vertical de cada uma das entrevistas, finalizando com a análise horizontal das entrevistas.

No capítulo 5, apresento minhas considerações finais de acordo com os resultados encontrados nas análises vertical e horizontal das entrevistas.



### *Problemática e Objetivo*

As últimas avaliações de desempenho dos estudantes brasileiros tanto a nível nacional quanto internacional mostraram que o sistema de ensino brasileiro não tem trabalhado eficientemente com os conteúdos cobrados nestas avaliações.

Na avaliação feita em 2006 pelo Programa Internacional de Avaliação dos Alunos (PISA), que contou com a participação de 57 países, nos quais estudantes de 15 anos de idade foram avaliados, o Brasil ficou com a 52ª posição, estando à frente apenas de países como: Colômbia, Tunísia, Catar, Azerbaijão e Quirguistão.

Em avaliações nacionais como, por exemplo, o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) realizada em 2005, no qual são colhidas informações sobre o desempenho dos alunos em diferentes momentos de sua vida escolar, buscando apontar o que sabem e o que são capazes de fazer, também é possível observar que os índices alcançados estão longe dos considerados adequados.

O Estado de São Paulo, mesmo sendo o mais rico do Brasil, obteve apenas o 7º lugar na classificação dos estados no SAEB 2005 e quando falamos na disciplina de matemática em específico, os resultados são ainda piores.

O Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) em sua última avaliação realizada em 2007 classificou o rendimento dos alunos em quatro níveis: Abaixo do Básico, Básico, Adequado e Avançado. Os resultados desta avaliação mostraram que mais de 95% dos alunos do Ensino Médio tiveram classificação abaixo do Adequado na disciplina de matemática, ou seja, a grande maioria dos alunos avaliados não

demonstrou domínio dos conteúdos, competências e habilidades desejáveis para a série escolar em que se encontravam. Outro dado importante é o de que 71% dos alunos avaliados tiveram o seu desempenho classificado como Abaixo do Básico.

Neste contexto educacional, no ano de 2008 a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, doravante indicada pela sigla SEE/SP, implantou uma nova Proposta Curricular denominada São Paulo Faz Escola e destinada ao Ensino Fundamental II e Médio, com o objetivo de organizá-lo em todo o Estado (São Paulo, 2008a, p. 5).

Segundo essa proposta:

A criação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), que deu autonomia as escolas para que definissem seus próprios projetos pedagógicos, foi um passo importante. Ao longo do tempo, porém, essa tática descentralizada mostrou-se ineficiente. (São Paulo, 2008a, p. 5)

Frente a este problema a SEE/SP procura cumprir seu dever de garantir a todos uma base comum de conhecimentos e competências, para que as escolas funcionem de fato como uma rede. (São Paulo, 2008, p.8)

Como professora efetiva de matemática da rede estadual há 4 anos, tenho me deparado com as dificuldades apresentadas pelos alunos do Ensino Básico na resolução de problemas.

Como uma maneira de compreender melhor estas dificuldades e de ajudar os alunos a superá-las, ingressei no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Neste programa comecei a participar do Grupo de Pesquisas em Educação Algébrica (GPEA) o qual possui como questão norteadora de suas pesquisas: “Qual a álgebra a ser ensinada na formação de professores?”. Segundo considerações descritas no site<sup>1</sup> do GPEA:

---

<sup>1</sup> Disponível em <http://gpea.plughosting.com.br>. Acesso em: 08 de outubro de 2008.

As reflexões sobre a formação inicial e continuada de professores indicam a necessidade de incorporar novos referenciais para este processo formativo ressaltando a relevância de estudos sobre este assunto.

Mesmo com o fato da questão norteadora do GPEA focalizar as pesquisas no âmbito da formação inicial e continuada de professores, segundo consta da justificativa do projeto norteador de suas pesquisas, o exame de documentos oficiais e institucionais revela descontinuidades existentes no ensino da Álgebra, da forma como está proposto, nos diversos níveis de ensino, o que conduz a investigar o ensino da Álgebra nos níveis de educação: infantil, básica, universitária e pós-universitária.

Segundo informações contidas no site do GPEA as pesquisas sobre Álgebra se fazem necessárias, pois após o destaque dado a Álgebra nos 60, ela foi perdendo lentamente o seu espaço, sendo hoje frequentemente vista como um amontoado de símbolos de valor indiscernível.

Paralelamente a esse fato, as pesquisas realizadas no âmbito da Educação Matemática nos mostram que, se por um lado, a Álgebra é importante para propiciar a introdução de ideias matematicamente significativas, por outro é um obstáculo para a trajetória de muitos estudantes.

Para abarcar os distintos temas relacionados à Álgebra o GPEA possui diferentes projetos de pesquisa, decidi me integrar ao denominado “Observação e Generalização de Padrões: uma atividade matemática transversal”.

Para me apropriar do assunto, passei a estudar alguns trabalhos feitos nesta área de pesquisa, tais como: dissertações já defendidas, artigos e livros, sendo que os considerados mais importantes estão citados mais adiante.

A partir destas leituras compreendi a importância da observação e generalização de padrões na construção do pensamento algébrico dos alunos.

No grupo - GPEA - tive a oportunidade de conviver com outros pós graduandos que também realizavam suas pesquisas na temática: “Observação e Generalização de Padrões: uma atividade matemática transversal” fato esse que muito colaborou no aprofundamento e contextualização de minha

pesquisa. Os colegas com os quais compartilhei o tema foram: Carvalho (2008), Archilia (2008), Silva (2009) e Ferreira (2009), cujas pesquisas e seus resultados serão apresentados mais adiante.

Sensibilizadas pela importância da observação de regularidades e generalização de padrões, ao receber o Caderno do Professor<sup>2</sup> de matemática do primeiro ano, primeiro bimestre de 2008, proposto pela SEE/SP, nos deparamos, eu e a colega Cristiane Regina de Moura Ferreira, do mesmo subprojeto do GPEA, com nosso tema de pesquisa presente logo no 1º bimestre do 1º ano do Ensino Médio retratado em atividades propostas para serem trabalhadas pelo professor com seus alunos.

Nessa época formulamos as seguintes questões de pesquisa:

✓ Como o professor do 1º ano do Ensino Médio da rede estadual de ensino considera e aborda as atividades que envolvem a observação de regularidades e a generalização de padrões em suas aulas?

✓ Como o aluno que terminou o 1º ano do Ensino Médio, em 2008, observa, realiza e compreende atividades de observação de regularidades e de generalização de padrões?

Minha colega, Cristiane Regina de Moura Ferreira, em sua dissertação de mestrado defendida em 2009, investigou a resposta à segunda questão e eu determinei como objetivo geral responder a primeira questão.

Determinada a questão principal dela derivaram alguns questionamentos mais específicos:

✓ Que impacto ocasionou o Caderno do Professor nas aulas de matemática do primeiro ano no primeiro bimestre?

✓ Qual a impressão dos professores sobre o material?

✓ Quais as mudanças ocasionadas nas aulas devido ao uso do novo material?

---

<sup>2</sup> Maiores esclarecimentos adiante.

✓ Em que medida as atividades de observação e generalização de padrões propostas no Caderno ajudam os alunos a compreender melhor as progressões aritmética e geométrica?

Estas questões me direcionaram ao objetivo desta pesquisa, que é o de investigar as mudanças que ocorreram em relação ao trabalho dos professores do primeiro ano de Ensino Médio, frente ao material enviado pela SEE/SP.

## **O Projeto São Paulo Faz Escola**

No início do ano de 2008, os professores da rede estadual de ensino se depararam com a implantação de uma nova Proposta Curricular na semana do planejamento<sup>3</sup>.

De acordo com essa Proposta:

Os resultados apresentados pelos alunos da rede estadual paulista nos processos de avaliação realizados nos últimos anos (SARESP, SAEB, ENEM etc.) mostram que a despeito de todos os esforços dos docentes e da Secretaria, não ocupamos uma posição condizente com a importância do nosso Estado no cenário educacional brasileiro. A riqueza de nossa memória educacional não se deixa traduzir concretamente com tais resultados. (SÃO PAULO, 2008c, p.16)

Frente a essa realidade a SEE/SP lançou em 2008 o Projeto São Paulo Faz Escola.

Na primeira etapa do Projeto foi entregue aos professores a Revista São Paulo Faz Escola (edição especial da Proposta Curricular), a qual continha orientações para a aplicação de atividades, de acordo com cada disciplina, juntamente com o Jornal do Aluno.

O Jornal do aluno era composto de situações – problema de cada disciplina e estruturado de acordo com o número de aulas destinadas a cada uma delas, sendo que os docentes deveriam trabalhar com o material no período de 18 de fevereiro a 30 de março de 2008.

Segundo a Secretaria as atividades encontradas no Jornal do aluno foram desenvolvidas com base nos resultados do SARESP (2005) e tinham como objetivo recuperar as lacunas encontradas na análise dos resultados desta avaliação, assim como o de preparar os alunos para a implantação do novo Currículo.

Essa proposta visa oferecer uma material didático estruturado para o aluno e subsídios para o professor, para que as escolas possam implementar ações de consolidação

---

<sup>3</sup> Semana que antecede o início das aulas.

das aprendizagens em todas as disciplinas do currículo, tendo por base os resultados do SARESP 2005. (SÃO PAULO, 2008c, p. 6)

Dois jornais foram destinados ao Ensino Fundamental, sendo o primeiro deles para 5ª e 6ª séries e o segundo para 7ª e 8ª séries, e dois jornais se destinaram ao Ensino Médio o terceiro para o 1º ano e o quarto para 2º e 3º anos. A figura a seguir mostra a primeira página de cada um dos 4 jornais:



Figura 1: Jornal do Aluno (SÃO PAULO, 2008c, p.9)

O Jornal do Aluno foi organizado por áreas, cada uma apresentada como os “cadernos” de um jornal real. Cada área era constituída de itens denominados por aulas, numeradas de 1 em diante. O número de aulas variava conforme a disciplina.

O Jornal do Aluno dedicado a 1ª série do Ensino Médio foi dividido conforme segue:

Assunto	Nº de aulas	página
Língua portuguesa e Literatura	30	3 - 8
LEM – Inglês	12	9
Arte	12	11
Educação Física	10	16
Historia	12	19
Geografia	11	22
Filosofia	12	27
Física	12	30
Química	12	34
Biologia	10	37
Matemática	30	42 - 48
Total	163	48

**Tabela 1:** Número de aulas destinadas a cada disciplina pelo Jornal do Aluno.

Somente após terem realizado o trabalho com o Jornal durante tempo previsto é que os professores deveriam iniciar as atividades relativas ao primeiro bimestre.

Pouco antes do começo do primeiro bimestre o professor da rede estadual de São Paulo recebeu o encarte com a nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo e o assim chamado **Caderno do Professor** de acordo com a disciplina em que lecionava.

Segundo informações contidas na apresentação da Proposta Curricular, a SEE/SP procura com este projeto cumprir seu dever de garantir a todos os alunos uma base comum de conhecimentos e fazer com que as escolas estaduais funcionem de fato como uma rede, apoiando o seu trabalho e contribuindo assim para a melhoria da qualidade das aprendizagens de seus alunos.



Os Cadernos do Professor, doravante indicado pela sigla CP, completavam a Proposta Curricular e estavam organizados por bimestre e por disciplina, neles constavam os conteúdos que deveriam ser tratados no bimestre e também sugestões de situações de aprendizagem para orientar o trabalho do docente.

Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série e acompanhados de orientações para a gestão em sala de aula, para a avaliação e a recuperação, bem como de sugestões de métodos e estratégias de trabalho nas aulas, experimentações, projetos coletivos, atividades extraclasse e estudos interdisciplinares. (SÃO PAULO, 2008c, p.9)

É importante destacar que os CP não foram entregues todos ao mesmo tempo, mas sim no decorrer do ano de acordo com cada bimestre, ou seja, só no segundo bimestre os docentes receberam os Cadernos referentes a este e assim por diante.

### *Leituras e Escolhas Teóricas*

O conceito de matemática vêm se modificando no decorrer da história da humanidade e essas modificações vem se dando de acordo com as necessidades e interesses de cada época.

Para ilustrar tais modificações destaco o período egípcio e babilônico da matemática que ocorreu até o ano 500 a.C. em que segundo Devlin (2002) a matemática era vista como o estudo dos números.

De 500 a.C. a 300 d.C. a matemática era vista como o estudo dos números e das formas, sendo esta a era da matemática grega, a geometria era a prioridade para os gregos.

Muitos foram os progressos no campo da matemática até que em meados do século XVII, Newton e Leibniz, separadamente, desenvolveram o Cálculo, a matemática passou então a ser vista como o estudo do número, da forma, do movimento, da mudança e do espaço.

O desenvolvimento do Cálculo foi sem dúvida um importante passo para a humanidade e, em meados do século XVIII o interesse pela matemática aumentou, não apenas pelo Cálculo e suas aplicações, mas também porque os matemáticos buscavam compreender o que estava por trás de tudo aquilo, sendo que no final do século XIX a matemática passou a ser vista como o estudo do número, da forma, do movimento, da mudança e do espaço, e das ferramentas matemáticas utilizadas neste estudo.

Segundo Devlin (2002) a definição de matemática que temos hoje e que é aceita pela maioria dos matemáticos, surgiu nos últimos vinte e cinco anos e segundo esta, a matemática é a ciência dos padrões.

O que o matemático faz é examinar “padrões” (DEVLIN, 2002).

Corroborando com as idéias de Devlin, Vale et al (2005) afirmam que os padrões são a essência da matemática e a linguagem na qual é expressa, e ainda apontam que:

Considerar a matemática a ciência dos padrões não será uma má descrição. Não só porque os padrões se encontram em várias formas na vida de todos os dias e ao longo da matemática escolar mas porque também podem constituir um tema unificador. (VALE et al, 2005, p.5)

Se a matemática é a ciência dos padrões, então, o que são os padrões?

Os padrões visuais são os mais comuns e os mais fáceis de serem reconhecidos, é possível percebê-los nas estampas dos tecidos, em algumas peças de arte, em papel de parede, etc. Porém, o conceito de padrões não pode se reduzir apenas a estes exemplos.

É possível descobrir inúmeros tipos de padrões se observarmos as coisas ao nosso redor, por exemplo, as estações do ano: primavera, verão, outono e inverno, formam uma sequência muito conhecida por todos. O mesmo ocorre com as notas musicais (dó, ré mi, fá, sol, lá, si) e com as letras do nosso alfabeto (a, b, c, d, e, ..., x, y, z).

Mais genericamente, padrão é usado quando nos referimos a uma disposição ou arranjo de números, formas, cores, ou sons onde se detectam regularidades (VALE ET AL, 2005, p.2).

Devlin (2002) afirma que estes podem ser:

[...] abstratos – padrões numéricos, padrões de formas, padrões de comportamento, etc. Esses padrões tanto podem ser reais como imaginários, visuais ou mentais, estáticos ou dinâmicos, qualitativos ou quantitativos, puramente utilitários ou assumindo um interesse pouco mais recreativo. Podem surgir a partir do mundo a nossa volta, das profundezas do espaço e do tempo, ou das atividades mais ocultas da mente humana. (DEVLIN, 2002, p. 9)

Vale et al (2005) em seu artigo Os Padrões no Ensino e Aprendizagem de Álgebra descrevem o seguinte conceito de padrões obtido por meio de uma busca na internet<sup>4</sup>:

Um padrão é uma configuração natural ou casual. Ou é uma amostra de tendências, atos ou características observáveis de uma pessoa, coisa, grupo ou instituição. Quando reconhecemos um padrão num acontecimento ou coisa podemos fazer previsões baseadas nesse padrão. Observando as características num item aquelas podem ser repetidas de modo semelhante ou idêntico em outros itens. Como há uma regularidade, um padrão, de uma ocorrência, podemos adivinhar o futuro. Ou mais simplesmente, padrão é uma característica(s) observada num item que se pode repetir de modo idêntico ou semelhante em um outro item.(VALE et al, 2005, p. 2)

Se os padrões estão em toda parte e como citado anteriormente se encontram em várias formas na vida de todos os dias e ao longo da matemática escolar (VALE et al, 2005, p. 5), qual a importância de abordá-los em sala de aula?

Há mais de duas décadas pesquisas apontam os benefícios da abordagem da observação de regularidades e observação de padrões na sala de aula.

Vários investigadores começaram a defender que exploração de padrões ajuda os alunos a desenvolver as suas capacidades de raciocínio algébrico. Os padrões e as regularidades desempenham um papel importante no ensino da matemática, sobretudo a partir do trabalho de Lynn Steen (1988). (VALE et al, 2005, P. 1)

Segundo Vale e Pimentel (2005) o uso de padrões é uma componente poderosa da atividade matemática, pois a sua procura é indispensável para conjecturar e generalizar.

Quando apelamos aos padrões no ensino da matemática é normalmente porque queremos ajudar os alunos a aprender uma matemática significativa e/ou a envolver-se na sua aprendizagem facultando-lhes um ambiente de

---

<sup>4</sup> Disponível em <http://www.alamut.com/notebooks/p/patterns.html> Acesso em: 26 de agosto de 2004.

aprendizagem que tenha algo a ver com a sua realidade e experiências. O estudo de padrões vai de encontro a este aspecto, apoiando a aprendizagem dos estudantes para descobrir relações, encontrarem conexões, fazerem generalizações e também previsões. (VALE et al, 2005 p. 5)

Se a observação de regularidades e a generalização de padrões são tão importantes para a matemática escolar, quando os professores devem começar a explorar estas atividades em sala de aula?

Segundo Vale et al (2005) atividades que envolvem padrões devem começar desde muito cedo, nos anos mais elementares, pois estas fornecem as bases necessárias para os alunos prosseguirem com a aprendizagem da matemática mais avançada e também permite aos alunos transporem muitos problemas que poderiam ser detectados mais tarde.

Vale e Pimentel (2005) também defendem esta ideia e seguem afirmando que:

Como a procura de padrões é uma parte crucial na resolução de problemas e no trabalho investigativo, é necessário desenvolver essa competência nos estudantes, desde o primeiro contato com a matemática. (VALE E PIMENTEL, 2005, P.15)

Porém, as autoras salientam que é importante começar com tarefas básicas de reconhecimento de padrão, para que os estudantes se acostumem com este modo de pensar, a fim de facilitar a abordagem de novas tarefas mais complexas.

Lee (1996) realizou uma pesquisa na qual procurava encontrar diferenças e similaridades entre duas populações distintas ao resolverem problemas que envolviam generalização, uma de adultos estudantes de um curso de Álgebra Elementar oferecido pela Universidade da Concórdia e outra de estudantes da High School<sup>5</sup>.

Segundo Lee (1996):

---

<sup>5</sup> High School equivale ao Ensino Fundamental II e Ensino Médio, destinado aos estudantes com idade entre 14 a 18 anos.

É difícil descrever a dinâmica de grupo que predominou nessas sessões. Se alguém ouve a fita a característica mais notável é a que são os estudantes que estão fazendo toda a conversa. Houve momentos em que eu senti que eles tinham esquecido que eu estava lá. Desde o começo os estudantes se comportaram como uma comunidade de matemáticos. (LEE, 1996, p.101, tradução própria)<sup>6</sup>

Uma informação importante encontrada neste trecho é o envolvimento dos estudantes ao realizarem atividades de generalização, estas propiciaram aos alunos um ambiente onde eles podiam generalizar, argumentar, levantar hipóteses, conjecturar, testar e validar estas conjecturas.

Perez (2006) em sua dissertação buscou responder como os alunos do Ensino Médio resolvem problemas que envolvem a generalização de padrões; para tanto a autora elaborou cinco atividades usando a Engenharia Didática como metodologia.

Dentre as conclusões da autora destaco o desenvolvimento da autonomia dos alunos enquanto discutiam e escreviam os resultados encontrados e o grande envolvimento dos alunos durante a realização das atividades.

Ao discutir estes resultados a autora nos remeteu às palavras de Mason (1996) ao ressaltar que as atividades que envolvem padrões provocam no estudante uma sensação de entusiasmo na descoberta de uma ordem, de uma previsão, da relação funcional que antes estava escondida.

Em sua conclusão a autora destacou que os alunos não só resolveram as questões de observação e generalização de padrões como também utilizaram estratégias diversificadas para tal.

Outra pesquisa que também verificou a forte participação dos alunos durante a realização das atividades que envolviam a observação de regularidades e a generalização de padrões foi a de Archilia (2008).

---

<sup>6</sup> It is hard to describe the group dynamic that dominated these and the other sessions. If one listens to the tape the most remarkable feature is that it is the students who are doing all of the talking, there were times when I felt they had forgotten I was there. Almost from the beginning, the students behaved like a community of mathematicians.

O objetivo da pesquisa era investigar se os alunos do segundo ano do Ensino Médio constroem uma fórmula para o termo genérico de uma progressão aritmética.

Para responder a sua questão de pesquisa, Archilia (2008) elaborou uma sequência didática em que as atividades de generalização conduziam a uma formulação algébrica do termo geral da progressão aritmética, embasado nas fases da Engenharia Didática.

Em sua conclusão o autor destacou que durante as sessões houve empenho e motivação dos alunos na resolução das atividades, porém embora os alunos tenham conseguido expressar a fórmula para o termo geral em linguagem natural isso não foi suficiente para o expressarem de forma simbólica algébrica.

O autor acredita que se os alunos estivessem acostumados a trabalhar com a observação e generalização de padrões, os resultados com o ensino e a aprendizagem de álgebra seriam melhores.

Carvalho (2008) investigou se é possível criar condições para que os alunos do Ensino Médio generalizem termos de uma progressão aritmética e, em caso afirmativo, se esta generalização permite que os alunos construam uma fórmula para o termo geral deste tipo de sequência.

A metodologia adotada nesta pesquisa foi a Engenharia Didática, a qual foi usada para elaborar, aplicar e analisar uma sequência didática com alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

Os resultados apontaram que grande parte dos alunos conseguiu generalizar os termos, porém isso não foi suficiente para que alguns deles utilizassem a notação algébrica formal para representar a generalização.

O autor destacou que o fato de o pensamento algébrico ter se manifestado confirmou a autonomia dos alunos em generalizar (CARVALHO, 2008, P. 111).

É importante salientar que nas diferentes pesquisas o envolvimento do aluno na realização de atividades que envolvem a observação de

regularidades e a generalização de padrões é diferente do apresentado quando estes se deparam com outros tipos de atividades matemáticas.

[...] ao longo dos anos a matemática tornou-se cada vez mais e mais complicada, as pessoas concentraram-se cada vez mais nos números, fórmulas, equações e métodos e perderam de vista o que aqueles números, fórmulas e equações eram realmente e porque é que se desenvolveram aqueles métodos. Não conseguem entender que a matemática não é apenas manipulação de símbolos de acordo com regras arcaicas, mas sim a compreensão de padrões – padrões da natureza, padrões da vida, padrões da beleza. (DEVLIN, 1998, p.206)

Devido a esta forma de visão da matemática citada acima, muitos alunos se sentem desmotivados nas aulas de matemática, porém os padrões são benéficos não só no ensino e aprendizagem de matemática, mas também contribuem para a construção de uma imagem mais positiva desta e, segundo Vale et al (2005) os padrões também:

- ✓ Atraem e motivam os alunos, porque apelam fortemente ao seu sentido estético e criatividade;
- ✓ Permitem a compreensão da ligação entre a matemática e o mundo em que se vive;
- ✓ Permitem a promoção e desenvolvimento das capacidades e competências dos alunos;
- ✓ Permitem o estabelecimento de conexões matemáticas;
- ✓ Ajudam a desenvolver a capacidade de classificar e ordenar informações.

Sendo a observação de regularidades e a generalização de padrões tão importante não só para a aprendizagem de matemática, mas também para uma participação mais ativa dos alunos nas aulas, como os professores de matemática devem tratar deste tema em suas aulas?

Aquino (2008) buscou em sua dissertação investigar se e como alunos de 5ª série/ 6º ano do Ensino Fundamental são sensibilizados e criam



estratégias para resolver situações que envolvem a percepção e generalização de padrões em sequências.

A autora criou uma sequência didática inspirada nas fases da Engenharia Didática e a aplicou a 33 alunos de uma escola pública da periferia de São Paulo.

Segundo a autora os alunos foram sim sensibilizados, pois a medida que se apropriaram dos problemas propostos, possibilitou a estes observar, analisar, reconhecer e expressar tanto de modo explícito quanto de modo implícito a regularidade de sequências que apresentavam um padrão, seja pelo discurso oral ou escrito, pelas ações, pelos gestos, pelos sinais ou pelos ritmos.

Destaco aqui a importância de o professor estar atento as diferentes táticas usadas pelos alunos para expressarem o padrão encontrado.

Segundo Vale e Pimentel (2005):

No caminho para a álgebra, descrita como uma expressão de generalidade, a primeira fase pela qual o aluno passa é “ver” e isto significa compreender mentalmente um padrão ou uma relação. “Ver” reveste-se de extrema importância pois o professor deve estar atento a esta questão para poder orientar o aluno e proporcionar-lhes situações alternativas. (VALE E PIMENTEL, 2005, p. 15)

O professor não só deve estar atento as diferentes generalizações feitas por seus alunos como também deve proporcionar a estes diferentes tarefas que envolvem a observação de regularidades e a generalização de padrões.

Para Vale e Pimentel (2005), os alunos devem ter a oportunidade de:

- ✓ Transferir padrões concretos, pictóricos e simbólicos de uma representação para outra;
- ✓ Averiguar se uma lista de números mostra alguma regularidade;
- ✓ Descobrir o padrão numa sequência;
- ✓ Descrever o padrão oralmente e por escrito;

- ✓ Continuar uma sequência;
- ✓ Prever termos de uma sequência;
- ✓ Generalizar;
- ✓ Construir uma sequência.

Segundo as autoras a abordagem dos itens descritos acima pode contribuir para aumentar a compreensão da matemática e para uma maior motivação dos alunos na aula de matemática. Será que os professores de matemática abordam os itens descritos acima?

Almeida (2006) verificou em sua dissertação se professores de escolas da rede pública estadual de uma cidade do interior de São Paulo trabalhavam com atividades que envolviam a observação e a generalização de padrões e caso trabalhassem, quais as estratégias de resolução eles previam que seus alunos utilizariam.

Para a coleta de dados a autora realizou entrevistas semiestruturadas com cinco professores da rede estadual de ensino. Ao fim de sua pesquisa chegou à conclusão de que esses professores trabalhavam atividades que envolviam a observação e generalização de padrões com seus alunos esporadicamente.

A autora destaca a estratégia de desenho e contagem a resolução apresentada pelos professores como sendo a que seus alunos mais utilizariam e também que, os professores sugerem que até trabalhariam esse tipo de atividade com seus alunos, porém sem uma formalização mais rigorosa.

É importante destacar nestas conclusões o fato de que os professores não veem a importância da formalização algébrica nas atividades que envolvem a observação e generalização de padrões, já que, como citado acima não fariam uma formalização mais rigorosa.

Segundo a autora:

“Algumas falas e explicações deixam patente que falta preparação dos professores para trabalharem com esse tipo de atividade...” (Almeida, 2006, p.91).

Silva (2009) realizou uma pesquisa com o objetivo de investigar como os professores que ministram aulas nas oficinas Experiências Matemática das Escolas de Tempo Integral exploram atividades que envolvem a observação e generalização de padrões.

Para responder a sua questão de pesquisa o autor fez entrevistas semiestruturadas com cinco professores destas oficinas.

O autor, através dos dados colhidos por meio das entrevistas, observou que os professores destas oficinas trabalhavam pouco com estes tipos de atividades, pois desconheciam a finalidade e o objetivo principal destas e conseqüentemente seus benefícios para os alunos.

Porém, segundo Silva (2009), as entrevistas geraram um “subproduto”:

As entrevistas propiciaram como “subproduto” uma sensibilização de alguns professores entrevistados por esse tipo de atividade. (SILVA, 2009, p. 93)

Segundo Silva (2009) todos os professores não só se mostraram interessados em trabalhar com atividades semelhantes com seus alunos, como também comentaram o caráter investigativo e o seu potencial no desenvolvimento do raciocínio lógico.

Ou seja, somente o fato de trabalhar com esse tipo de atividade nas entrevistas já chamou a atenção dos professores, o que me leva a acreditar que os professores que não conheciam o trabalho com padrões, poderiam também despertar tal interesse ao ver esse tipo de atividade no CP do primeiro ano do Ensino Médio.

Silva (2009) concluiu que as atividades de que envolvem a observação de regularidades e a observação de padrões eram pouco trabalhadas nas aulas desses professores, não pela desaprovação destes por tais tarefas, mas sim pelo desconhecimento do assunto.

Apesar de as pesquisas apontarem o desconhecimento destas atividades por parte dos professores, tais atividades já vêm sendo citadas em documentos oficiais de educação brasileiros há alguns anos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam o uso de atividades que abordam a observação de regularidades e generalização de padrões tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio.

De acordo com os PCN aprender matemática no Ensino Médio não pode se reduzir apenas a memorização de resultados, a aprendizagem deve estar vinculada ao saber fazer e ao saber pensar matemática, segundo ele:

Esse domínio passa por um processo lento, trabalhoso, cujo começo deve ser uma prolongada atividade sobre resolução de problemas de diversos tipos, com o objetivo de elaborar conjecturas, de estimular a busca de regularidades, a generalização de padrões, a capacidade de argumentação, elementos fundamentais para o processo de formalização do conhecimento matemático e para o desenvolvimento de habilidades essenciais à leitura e interpretação da realidade e de outras áreas do conhecimento. (BRASIL, 1999, p. 42)

Outro documento oficial que destaca a abordagem da observação de regularidades e a generalização de padrões no processo de ensinoaprendizagem de matemática são as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, segundo estas:

Colocar os alunos em um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático – nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. (BRASIL, 2006, p.70)

O CP destaca a importância que as sequências desempenham no estudo de progressões na sua orientação sobre os conteúdos do bimestre, de acordo com este:

Neste caderno vamos sugerir um estudo de sequências por meio da análise de regularidades, antecedendo o estudo das progressões. O estudo das sequências é importante, pois, além da larga aplicação em problemas (em contextos matemáticos e de outras áreas do conhecimento), pode favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico, uma vez que ao identificar regularidades o aluno pode generalizá-las e expressá-las por meio de sentenças algébricas. (SÃO PAULO, 2008b, p. 8)

O CP, ainda nas orientações sobre os conteúdos do bimestre, destaca a importância de uma abordagem do conteúdo de forma significativa para o aluno, ou seja, esta não deve ser considerada apenas como uma lista de exercícios ou problemas em que o objetivo se limita ao uso de técnicas transformadas em rotinas automatizadas.

Corroborando as Orientações Curriculares ao sugerirem que o conteúdo de progressões:

Não devem ser tratados como um tópico independente, em que o alunos não as reconhece como funções já estudadas. Devem-se evitar as exaustivas coletâneas de cálculos que fazem simples uso de fórmulas (“determine a soma...”, “calcule o quinto termo. (BRASIL, 2006, p. 75)

Convém destacar que o caderno do professor mesmo sugerindo uma sequência didática completa para todas as séries e a cada um dos bimestres não tira a autonomia do professor na condução do trabalho em sala de aula, pois segundo este:

O papel do professor é, evidentemente, fundamental em todos os aspectos: na redução ou na ampliação da abordagem sugerida, na ordenação das atividades ou na elaboração de novos problemas ou exercícios, na adequação das propostas à classe e no fato de não submeter os alunos ao mesmo ritmo. (SÃO PAULO, 2008b, p.10)

Neste caso cabe ao professor adequar a proposta às necessidades de seus alunos, acrescentando exercícios que considere importantes ou até mesmo deixando de trabalhar com exercícios da proposta que acredite não ser relevante.

### *Metodologia e procedimentos*

A fim de se atingir o objetivo desta pesquisa, que é o de investigar as mudanças que ocorreram em relação ao trabalho dos professores do primeiro ano de Ensino Médio, frente ao material enviado pela SEE/SP, optei por uma pesquisa qualitativa.

Segundo Ludke e André (2003) a pesquisa qualitativa:

Envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. (LUDKE e ANDRÉ, 2003, p. 13)

Dentre os métodos disponíveis para uma análise qualitativa decidi realizar entrevistas com professores da rede estadual que atuaram no primeiro ano do Ensino Médio no ano de 2008. Conforme Ludke e André (2003):

Uma entrevista bem-feita pode permitir o tratamento de assuntos de natureza estritamente pessoal e íntima, assim como temas de natureza complexa e de escolhas nitidamente individuais. (LUDKE e ANDRÉ, 2003, p. 34)

Segundo essas autoras existem três tipos possíveis de entrevista: as estruturadas ou padronizadas, em que o entrevistador segue rigorosamente um roteiro a todos os entrevistados de forma idêntica como se fosse um questionário; as semiestruturadas, que são desenvolvidas a partir de um esquema básico em que o entrevistador vai adaptando as perguntas conforme as respostas do entrevistado; e as não-padronizadas que são as entrevistas abertas em que o entrevistador pede ao entrevistado para falar de uma área de seu interesse e a partir deste vai explorando o tópico mais profundamente.

Sendo assim, escolhi a entrevista semiestruturada por acreditar que esse tipo seja o mais eficiente e pertinente para a coleta de dados

necessária a meu objetivo, já que esta é mais flexível, permitindo que adaptações sejam feitas durante as entrevistas ou mesmo em entrevistas posteriores.

Segundo Ludke e André (2003) existe uma série de exigências e de cuidados requeridos por qualquer tipo de entrevista:

- ✓ O respeito com o entrevistado, garantindo-lhe o sigilo e o anonimato em relação aos dados coletados, assim como o cumprimento do acordo feito em relação ao local e horário marcados para a realização da entrevista.

- ✓ Criar um esquema básico ou roteiro que contemple os principais tópicos a serem abordados durante a entrevista.

- ✓ Organizar as perguntas segundo uma ordem cronológica, criando uma atmosfera em que o entrevistado se sinta a vontade para falar longamente, com tempo para reflexão e para que o entrevistador possa possivelmente adaptar alguma questão específica.

- ✓ Ouvir atentamente o que o entrevistado tem a dizer e estimular o fluxo natural da conversa, atentando para que este estímulo não induza o rumo das respostas.

- ✓ Respeitar as impressões e opiniões do entrevistado, o encorajando a expressar aquilo que sente.

Tomei essas considerações como um procedimento padrão tanto para o desenvolvimento quanto para a realização das entrevistas.

Para a elaboração da entrevista me inspirei na metodologia de pesquisa denominada Engenharia Didática.

Segundo Machado (2008) a Engenharia Didática é composta por quatro fases, sendo elas:

As análises preliminares referem-se a primeira fase, o pesquisador faz considerações sobre o quadro teórico geral e dos conhecimentos já adquiridos. Essas considerações podem ser retomadas e aprofundadas durante todo o desenvolvimento da pesquisa.

A segunda fase refere-se a concepção ou análise *a priori*, ou seja, o pesquisador à luz das análises preliminares, delimita as variáveis pertinentes a sua pesquisa, sendo que a análise *a priori* é composta por duas partes, uma de descrição e outra de previsão.

A experimentação, terceira fase, se dá na realização da engenharia em uma certa população, ou seja, se inicia com o contato do pesquisador e os sujeitos de sua pesquisa. Nesta fase, supõe-se que o pesquisador esclareça os objetivos e as condições da realização da pesquisa aos sujeitos que participarão desta; aplique o instrumento de pesquisa; faça o registro das observações feitas durante a experimentação.

A última fase refere-se a análise *a posteriori* e a validação, em que o pesquisador faz o tratamento dos dados colhidos durante a experimentação e resultantes da sua observação e os confronta com a análise *a priori*. Neste momento as hipóteses levantadas no início da engenharia se validam ou se refutam.

## ***Capítulo IV***



---

## *A Pesquisa de Campo*

Neste capítulo apresento primeiramente a elaboração do instrumento de coleta de dados, e a seguir passo para a descrição e análise das entrevistas. A essas análises denomino de análises verticais, pois me detenho em cada sujeito entrevistado. Em seguida finalizo com uma análise horizontal das respostas de cada questão, isto é, uma análise em que enfocarei as respostas mais que os sujeitos, para tentar compreender o todo e subsidiar melhor minhas considerações finais.

### *Elaboração do roteiro da entrevista*

Na elaboração do roteiro de pesquisa optei por chamar as atividades referentes a observação de regularidades e generalização de padrões apenas por sequências e as progressões aritmética e geométrica por progressões, não que as progressões não sejam sequências, mas para facilitar a compreensão dos entrevistados durante as entrevistas, já que o termo observação de regularidades e generalização de padrões pode não ser conhecido pelos mesmos.

Ao elaborar o roteiro de questões para a entrevista optei por começar com perguntas simples, objetivas e fáceis de responder, buscando com isso não só a caracterização acadêmica e docente do entrevistado, mas também buscando deixá-lo à vontade.

As questões relativas à caracterização do entrevistado foram as seguintes:

- I. Qual a sua formação?
- II. Teve a oportunidade de fazer algum curso de formação continuada?
- III. Há quanto tempo você leciona matemática?

- IV. Em que tipo de escola trabalha? (pública e/ou particular)
- V. Em quais níveis está lecionando este ano?
- VI. Há quantos anos você leciona no Ensino Médio?

Apesar de os professores selecionados para participarem da entrevista serem obrigatoriamente professores da rede pública estadual e que lecionaram no 1º ano do Ensino Médio, achei interessante perguntar em que tipo de escola trabalhavam, pois o trabalho em outras escolas que não as estaduais poderia contemplar este mesmo tipo de abordagem do conteúdo, influenciando assim na resposta do entrevistado.

O mesmo ocorreu na questão relativa aos níveis em que leciona, pois, o trabalho com outros níveis de ensino pode influenciar em suas respostas, já que os CP de matemática do Ensino Fundamental II também abordam questões relativas à observação de regularidades e generalização de padrões.

As questões que seguem visavam obter a opinião e impressões do professor sobre o assunto de Progressões.

- VII. Há quantos anos você aborda o assunto de progressões com seus alunos?

- VIII. Dentre os assuntos trabalhados na matemática do primeiro ano do Ensino Médio, você escolheria progressões para ensinar? Por quê?

Se o professor entrevistado alegar que já trabalhou com progressões ao menos um ano antes de 2008, farei questões direcionadas a fim de conhecer como se dava este trabalho.

- IX. Em que momento do Ensino Médio você costumava trabalhar com progressões?
- X. Quanto tempo você dedicava a este estudo?
- XI. Como você costumava abordar este assunto?

O objetivo das próximas questões é o de investigar se houve ou não alguma diferença entre o trabalho realizado antes e depois da implantação do CP.

XII. Você recebeu o Caderno do Professor de matemática do primeiro bimestre?

No caso de resposta negativa, pergunto por que não recebeu o CP e como ele abordou o conteúdo de progressões.

No caso de resposta positiva sigo com as questões abaixo:

XIII. O que você achou da proposta desse Caderno para o conteúdo de progressões?

XIV. O que você achou do tempo de um bimestre destinado ao estudo de progressões?

XV. Você utilizou o Caderno do Professor? Como?

As perguntas que seguem visam obter informações sobre a visão do professor a respeito do trabalho com observação de regularidades e generalização de padrões, em específico, com o qual o CP sugere que se inicie antes do conteúdo de progressões.

XVI. Você já conhecia o trabalho com sequências como as apresentadas neste Caderno do Professor? (Apresento o Caderno do Professor, mostrando a parte relativa a esse assunto).

Em caso de resposta negativa passo para a questão XIX e em caso de resposta afirmativa, continuo a entrevista com as questões abaixo, a fim de verificar como era o trabalho com sequências feito por este professor antes da nova proposta e com qual objetivo:

XVII. Como você costuma trabalhar?

XVIII. O que você acha do trabalho com sequências?

XIX. O que achou da maneira como foram propostas as sequências pelo Caderno do Professor?

Estas últimas questões têm como objetivo deixar o professor à vontade para expressar suas considerações sobre o CP.

XX. No próximo ano, mesmo não sendo sugerido a utilização do Caderno do Professor, você o utilizaria novamente? Por quê?

XXI. O que você mudaria nesse material? Por quê?

### ***A Seleção dos sujeitos da pesquisa***

Minha intenção desde que iniciei a formulação do roteiro de entrevistas era a de realizar as mesmas em uma escola próxima a minha casa e na escola onde leciono, pela facilidade de acesso.

Dado que minha colega Cristiane Regina de Moura Ferreira fazia sua pesquisa com alunos de uma escola estadual do interior de São Paulo também consideramos no GPEA que seria importante realizar uma entrevista com o professor desses alunos.

Assim, decidi designar por Escola A a escola da rede estadual próxima a minha casa em São Paulo, capital, por Escola B a escola localizada no interior de São Paulo e a escola em que leciono por C.

#### ***Escola A***

Tendo formulado o roteiro da entrevista, comecei a procurar por possíveis sujeitos para participar da entrevista nas escolas selecionadas e julguei oportuno começar por uma escola pública da rede estadual de São Paulo que se localiza próximo de minha residência. Essa escola está situada em um bairro de classe média da cidade São Paulo.

No dia 01 de dezembro de 2008 fui até a escola e falei com diretora da mesma sobre a minha pesquisa e sobre a possibilidade de entrevistar os professores que haviam ministrado aulas nos primeiros anos do Ensino Médio durante aquele ano.

A diretora me autorizou a falar com os professores, a fim de verificar a disponibilidade de cada um e caso fosse necessário também me autorizou a realizar as entrevistas nas dependências da escola, porém deixou claro que estas deveriam ocorrer fora do horário de aula dos professores, já que estes não seriam dispensados do seu trabalho para a realização das mesmas.

A própria diretora verificou quais os professores que davam aula de matemática na 1ª série do Ensino Médio, comentando que dentre os docentes com esse perfil, dois estavam na escola naquele momento. O terceiro docente viria à escola no período da noite e por esse motivo a diretora me forneceu o telefone da escola pedindo que eu o contatasse mais tarde.

A seguir, a diretora me acompanhou até a sala dos professores, pedindo que eu esperasse fora da sala. Após um momento, saiu o primeiro professor e veio ao meu encontro.

Esse professor prontamente aceitou participar da entrevista e também demonstrou entusiasmo pelo fato de poder ajudar em minha pesquisa. Deixamos a entrevista agendada para a semana seguinte.

Enquanto agendava a reunião com o primeiro professor a diretora saiu da sala.

Depois de mais ou menos 5 minutos saiu o segundo professor e se dirigindo a mim, perguntou se era eu que queria falar sobre a entrevista. Tentei explicar a razão da mesma, porém rapidamente o professor disse que não tinha tempo. Ao insistir sobre a importância da pesquisa o professor cortou minha fala repetindo que não tinha tempo. Não insisti mais e agradei pela atenção.

Nesse mesmo dia, falei com o professor do período noturno que foi muito gentil ao telefone e aceitou participar da entrevista. Agendamos a mesma para aquela semana, segundo a disponibilidade do professor.

### ***Aplicação do instrumento de pesquisa***

A seguir apresento a descrição das entrevistas baseada na transcrição das gravações e das anotações feitas por mim na realização das mesmas. A forma como estas são expostas seguem o mesmo formato, sendo que após cada uma exponho a minha análise da mesma.

As palavras destacadas em negrito e itálico referem-se às falas dos entrevistados e as palavras entre parênteses foram acrescentadas por mim com o objetivo de melhorar a compreensão do leitor.

## ***Professor Moura***

### ***Descrição da entrevista***

Esta entrevista ocorreu no dia 03 de dezembro de 2008. No horário agendado esperei o professor sentada, em frente à sala dos professores, pois até então o mesmo não tinha chegado à escola.

O professor chegou e após os cumprimentos se desculpou pelo atraso e pediu que eu aguardasse mais um pouco, até que ele procurasse um lugar mais calmo para conversarmos.

Após alguns minutos ele me conduziu até uma sala que estava vazia e tranquila, adequada para a realização da entrevista. Sentamos-nos a uma mesa.

Antes de começar com as questões, perguntei se ele me autorizava a gravar a entrevista. Sem demonstrar qualquer tipo de desconforto ele disse que sim, neste momento peguei o gravador que se encontrava na minha bolsa, o acionei e comecei a entrevista.

Iniciei a entrevista certificando ao entrevistado que em nenhum momento o seu nome ou o nome da escola seria citado em minha pesquisa.

Moura contou que fez licenciatura e bacharelado em matemática e pós-graduação em educação matemática.

O professor afirmou que trabalhou muitos anos em escolas particulares, mas em 2008 estava lecionando apenas na rede pública estadual, onde já trabalha há treze anos. Sua experiência como professor se iniciou no Ensino Médio em 1994 e em 2008 estava lecionando apenas em classes do primeiro ano deste nível.

Tendo a caracterização do docente, comecei as questões referentes ao trabalho realizado pelo professor antes da implantação do caderno do professor.

Moura disse que sempre trabalhou com progressões, geralmente no início do primeiro ano do Ensino Médio ou no início do segundo ano e que

nunca deixou de trabalhar, pois julga este conteúdo muito importante e interessante.

O entrevistado contou que costumava dedicar ao estudo de progressões mais ou menos três meses, **trabalhando desde seqüências numéricas até o cálculo de progressões infinitas** e, que trabalhava com o livro didático distribuído nas escolas estaduais, porém também utilizava outros livros e apostilas como um complemento, já que considerava alguns exercícios do livro didático **obsoletos**.

Tendo uma idéia de como era realizado o trabalho pelo professor anteriormente, comecei com as questões relativas a abordagem realizada no ano de 2008.

Moura afirmou ter recebido o caderno do professor para o primeiro ano do Ensino Médio no início de 2008.

Sobre como foi proposto pelo CP do 1º bimestre o desenvolvimento de progressões, o entrevistado comentou: **“eu não vou dizer excelente, mas ele é muito bom, ele é provocativo, ele conduz o aluno realmente a pensar, principalmente nas seqüências”**.

Ao comentar sobre o tempo de um bimestre destinado ao estudo de progressões, Moura disse que este era muito pouco pelo fato de ministrar aulas no período noturno e com apenas quatro aulas de matemática semanais. O professor fez então, uma comparação com o período matutino, que possuía cinco aulas semanais e que segundo ele **dá uma diferença grande no final** e propôs que esse fato deveria ser levado em consideração pois **tem que diminuir** (quantidade de exercícios) **por causa do tempo e entrar na realidade do Estado**.

Moura afirmou ter trabalhado com o caderno do professor selecionando alguns exercícios e cortando aqueles que julgava que **teria maior dificuldade, tanto na explicação quanto no desenvolvimento**.

Ao ser questionado se já conhecia o trabalho feito com seqüências como as apresentadas no CP, o entrevistado, folheando o mesmo, me disse que sim, algumas seqüências apresentadas ele já conhecia de livros didáticos e contou que também conhecia este tipo de abordagem de apostilas de alguns



sistemas de ensino, adotados geralmente em escolas particulares e que já trabalhava com estes tipos de exercícios com seus alunos.

Quanto ao trabalho realizado com seqüências, Moura disse que ***trabalhava seqüência bem depois de funções.***

O entrevistado contou que achou a abordagem com seqüências feita pelo CP muito boa, dizendo: ***“Eu acho excelente, eu acho que tem que ter [...] tem que continuar desta forma, eu pelo menos vou continuar”.***

Ao responder se continuaria, mesmo que não fosse necessário, a utilizar o CP, Moura me disse que ***dava aula de progressões sempre no final do primeiro ano ou no começo de segundo ano do Ensino Médio, nunca no início do primeiro, o que, aliás, deu muito certo***, pois segundo o entrevistado no final do ano letivo ao trabalhar com funções exponenciais os alunos se recordaram de alguns exercícios do primeiro bimestre que utilizavam potência, por isso Moura terminou sua resposta afirmando que o trabalho com seqüências era importante e que ele iria continuar a usar o caderno do professor.

Ao comentar o que o entrevistado mudaria no CP, Moura disse que apenas tiraria o limite da soma de uma progressão geométrica infinita, pois ***envolve limite e eles (alunos) ainda não têm essa noção de limite.***

Agradei ao entrevistado pela disponibilidade e encerrei a entrevista.

### ***Análise da entrevista***

Pela descrição da entrevista percebe-se que o entrevistado demonstrou estar à vontade em participar da entrevista, tomando a iniciativa em procurar um lugar adequado para a realização da mesma, além disso, o fato de ter aceitado imediatamente que a conversa fosse gravada parece também atestar que o professor não estava preocupado ou ansioso com a entrevista.

Moura é bacharel e licenciado em Matemática, além de ter feito uma pós-graduação em Educação Matemática. Iniciou sua carreira em 1994 lecionando no Ensino Médio. Trabalhou muitos anos em escolas particulares e

já trabalhava há 13 anos na rede pública. No ano de 2008 estava lecionando na rede estadual somente para turmas da 1ª série do Ensino Médio.

Assim, o professor conta com uma boa experiência em assuntos do Ensino Médio, o que torna suas opiniões importantes e fundamentadas em uma prática de vários anos. Dessa forma Moura teve condições de comparar seu trabalho anterior com aquele proposto pelo CP.

O docente afirmou que julga o conteúdo de progressões muito importante e interessante. Durante a entrevista Moura se contradisse quanto ao momento em que costumava trabalhar com progressões antes de 2008, mas ao longo da conversa ficou claro que o entrevistado costumava trabalhar o assunto no final do ano da 1ª série ou no início do ano na 2ª série.

É importante observar que, o tempo de três meses mencionado pelo docente como o dedicado ao estudo de progressões nos anos anteriores a 2008, é maior que o tempo proposto pelo CP, que é de um bimestre.

O entrevistado afirmou que começava o estudo de progressões abordando sequências figurativas e numéricas. Isso pode resultar de seus estudos pós-graduados ou pelo trabalho em escolas particulares, que podem ter dado ao professor a oportunidade de conhecer o trabalho com a observação de regularidades e generalização de padrões.

Quanto ao Caderno do Professor do 1º bimestre de 2008, Moura afirmou que o adotou, porém não trabalhou todas as atividades propostas pelo caderno, tanto pelo pouco número de aulas no período noturno que são 4 aulas, contra 5 da manhã, e pelo grau de dificuldade de algumas delas..

O entrevistado afirmou que continuaria a utilizar o Caderno do Professor mesmo que nos anos subsequentes ele não fosse mais adotado na rede. Outra ideia que disse que achou interessante foi de iniciar a 1ª série do Ensino Médio com o conteúdo de progressões iniciando com o estudo das sequências.

Moura aprovou a elaboração proposta pelo CP tendo sugerido, no entanto que a parte de soma de uma progressão infinita não deveria constar do mesmo, pois acreditava que estava fora do alcance do aluno da rede do primeiro ano do Ensino Médio.

Desta maneira, julgo que a implantação da nova Proposta de 2008 embora aparentemente não tenha trazido mudança significativa na forma em que Moura desenvolvia o conteúdo de progressões, concorreu para que ele julgasse pertinente iniciar o 1º ano com esse conteúdo. Além disso, sua afirmação de que o desenvolvimento do conteúdo é ***muito bom***, pois é ***provocativo e conduz o aluno a pensar*** (principalmente o trabalho com as sequências) parece indicar indiretamente que Moura julga que isso ajudará o aluno a compreender melhor as progressões.

## ***Professor Novaes***

### ***Descrição da entrevista***

A entrevista ocorreu no dia 08 de dezembro de 2008. Cheguei à escola no horário previamente combinado e o entrevistado já estava me aguardando. Logo que me viu, o professor veio ao meu encontro e me conduziu a uma sala de aula.

Neste dia não havia alunos na escola, a sala de aula, portanto estava vazia e se mostrava um local calmo e adequado para a realização da entrevista, sendo que não sofremos nenhuma interrupção durante a realização da mesma.

Sentamos-nos cada um em uma carteira, o professor se demonstrava ansioso para o início da entrevista enquanto eu me preparava para começar.

Antes de iniciar com as questões perguntei ao docente se ele autorizava a gravação da entrevista e antes mesmo que terminasse de lhe explicar que seu nome e o nome da escola permaneceriam no anonimato, ele respondeu prontamente que não via problema algum com a gravação.

Novaes contou que é recém formado, que fez licenciatura em Matemática na USP e que logo após terminar sua graduação chegou a procurar por cursos de pós-graduação, mas segundo ele: ***“O começo de ano foi uma loucura, conforme as oportunidades foram aparecendo, eu fui pegando aula, então acabei pegando muitas escolas”***.

Ao falar sobre o tipo de escola que trabalhava, Novaes contou que lecionava em uma escola particular, na rede estadual e eventualmente em um cursinho pré-vestibular.

Novaes disse que ministrava aulas na 5ª, 6ª e 8ª séries do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio e que aquele era o primeiro ano que lecionava no Ensino Médio.

Tendo a caracterização do docente, comecei as questões referentes ao meu objetivo de pesquisa e iniciei perguntando ao professor se dentre os

assuntos trabalhados no Ensino Médio, se ele pudesse escolher, se trabalharia com o conteúdo de progressões.

Novaes respondeu que sim, que o acha importante porque ***você trabalha com a lógica, com o aluno tentar descobrir qual é a seqüência, qual é o próximo número, isso é interessante, trabalha com a capacidade deles (alunos) de expandir o raciocínio.***

Ao comentar qual a série que achava mais adequada para se trabalhar com progressões, Novaes disse que nunca parou para pensar nisso, porém achava que no primeiro ano era razoável.

Tendo uma ideia das impressões do entrevistado sobre o conteúdo de progressões, comecei as questões referentes ao CP.

Novaes me contou que recebeu o Caderno do Professor poucos dias antes de começarem as aulas, e achou que era pouco tempo, pois ***para quem está começando, fazer toda a elaboração (das aulas), por mais que você estude isso... Achei alguns exercícios bem complexos para o nível dos alunos.***

Novaes disse que gostou da forma como foi abordado o tema de progressões pelo Caderno do Professor, porém, não de tudo o que continha no material, mas de muita coisa.

Quanto ao tempo destinado ao estudo de progressões o entrevistado disse que achou pouco, principalmente por se tratar de uma turma defasada, pois segundo Novaes, ***se você quer só “jogar” a fórmula é fácil, é rápido... Mas para enfatizar melhor, para poder até sair do conteúdo puro matemático para chegar ao problema, é pouco tempo.***

Ao ser questionado se já conhecia o trabalho feito com seqüências, Novaes afirmou que sim, ***já tinha visto no próprio jornal (Jornal do Aluno) e no cursinho*** em que trabalhava.

Novaes contou que este tipo de abordagem ***para eles (alunos) é fácil, é fácil para eles (alunos) olharem por aqui e ir expandindo da visualização e irem escrevendo para o puro da matemática [...] é trabalhar com a lógica, isso chama a atenção.***

Dando sequência ao assunto perguntei se a maneira como foi posto no Caderno do Professor, primeiramente o estudo de sequências e depois o conteúdo de progressões, havia ajudado de alguma forma no entendimento de progressões por parte dos alunos, Novaes disse que não e seguiu afirmando que, por causa do pouco tempo acabou trabalhando mais com as sequências, pois estava preocupado em **eles** (alunos) **perceberem a lógica, serem capazes de perceber que havia uma lógica em tudo aquilo** e acabou dando pouca ênfase à própria progressão aritmética e geométrica.

Novaes afirmou que usaria novamente o Caderno do Professor no próximo ano, mesmo que não fosse solicitado, pois **os exercícios com seqüências são bons, são gostosos de trabalhar, são diferentes para eles** (alunos), **muitos deles são passo a passo e dão uma boa orientação**.

Finalizei a entrevista perguntando ao professor se ele mudaria alguma coisa no material em questão. Novaes folheando o CP me respondeu que **de maneira geral não**, ele afirmou que **é um material bom, pelo menos para a gente poder ter contato, para poder ver e se basear nele, para de acordo como o aluno poder mudar ou colocar igual**.

Encerrei a entrevista e agradei ao professor pela disponibilidade.

### ***Análise da entrevista***

O entrevistado demonstrou estar à vontade ao participar da entrevista, pois não se opôs a gravação da mesma e também porque mesmo sem ser solicitado me encaminhou a um ambiente tranquilo para a realização da entrevista.

Mesmo não tendo feito cursos de especialização o entrevistado demonstrou interesse em investir na sua formação de docente.

Novaes não tinha nenhuma experiência como professor, já que aquele era o primeiro ano que ministrava aulas, sendo assim, as questões previstas referentes ao trabalho realizado pelo docente nos anos anteriores não se justificavam.

Neste momento, por se tratar de uma entrevista semi-estruturada, pulei as questões referentes ao trabalho realizado nos anos anteriores a 2008 e prossegui com a mesma, pois acreditei que pelo fato de ser recém-formado, o docente poderia durante a entrevista fazer comentários referentes a observação de regularidades e generalização de padrões, caso estes fossem abordados em sua graduação.

Porém esta hipótese não se confirmou, pois o entrevistado comentou que conhecia o trabalho com este tipo de atividade do trabalho com o Jornal e do trabalho no cursinho, em nenhum momento referiu que o conhecia desde seu curso universitário, o que me leva a acreditar que este tema não foi abordado em sua graduação.

O entrevistado demonstrou uma visão favorável do trabalho com o conteúdo de progressões no Ensino Médio, pois considera que desenvolve o “raciocínio lógico” dos alunos.

O docente, no ano de 2008, adotou o caderno do professor, porém achou alguns exercícios muito complexos para o nível dos alunos.

É importante destacar que o entrevistado achou pouco o tempo destinado ao estudo de progressões e por esta razão julgou mais importante trabalhar com as sequências apresentadas pelo CP do que com as progressões aritmética e geométrica.

Esta atitude do entrevistado indica a sua preferência em trabalhar com as sequências do que com as progressões aritméticas e geométricas, mesmo sendo estes os conteúdos a serem trabalhados durante o primeiro bimestre do primeiro ano do Ensino Médio, de acordo com o Caderno do Professor.

O entrevistado aprovou a forma como o conteúdo de progressões é proposto pelo CP, pois o considerou um bom material, os exercícios são propostos passo a passo e dão uma boa orientação.

Desta forma considero que o Caderno do Professor ajudou o docente na preparação de suas aulas, até mesmo porque o mesmo não tinha experiência anterior com este nível de ensino e também porque o próprio professor comentou que este material serviu como uma base.

### ***Escola B***

Conforme já indicado, uma colega do GPEA estava investigando as estratégias dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio de 2008 em relação à observação de regularidades e generalização de padrões, e assim concordei com o grupo de que seria oportuno entrevistar o professor que havia ministrado aulas a estes alunos, sujeitos da pesquisa de minha colega.

Essa colega contatou o professor Torres que se dispôs a colaborar participando de uma entrevista. O mesmo a informou o número de seu telefone para que eu o contatasse e combinasse como seria feita a entrevista.

Logo que fui informada, telefonei para o professor agradecendo sua atenção e solicitando sua disponibilidade; este prontamente disponibilizou vários horários e acertamos nos encontrar no dia 17 de dezembro de 2008 em sua cidade, localizada no Vale do Paraíba.



## ***Professor Torres***

### ***Descrição da entrevista***

Ao chegar à cidade, a colega do GPEA me recebeu e contou que Torres estava me aguardando na escola em que leciona e me levou ao encontro de Torres.

A escola não tinha alunos nesse dia e mostrava ser um ambiente tranquilo. Ao encontrar Torres, nos cumprimentamos e este me encaminhou para a sala dos professores de sua escola, onde nos sentamos à mesa. A sala estava vazia na hora em que iniciamos a entrevista.

Após sentarmos, perguntei se poderia gravar a entrevista. Torres aparentando surpresa perguntou: ***“Ah! Você vai gravar?”*** Respondi que a gravação me ajudaria no registro de suas respostas, por que senão eu poderia perder alguma coisa importante ao tentar anotar por escrito o que iríamos conversar. O professor aceitou a explicação e concordou com a gravação.

Obtida a autorização para gravar, peguei o áudio-gravador em minha bolsa, o caderno do professor do primeiro ano do Ensino Médio, primeiro bimestre de 2008, papel para anotações e caneta, e os coloquei na mesa a minha frente.

Iniciei a entrevista explicando ao professor que para preservar o anonimato não apareceria o nome da escola nem dos entrevistados em minha pesquisa, acionei o gravador e iniciei com as questões.

Embora no início só estivéssemos nós dois na sala, após um tempo entrou uma professora que se sentou à mesa e que em um dado momento interviu na conversa, sendo que depois permaneceu o resto do tempo em silêncio.

Em outro momento entrou rapidamente um outro professor, o qual comentou com o docente sobre a prova dos professores temporários que estava ocorrendo na rede estadual naquele dia, interrompendo assim a entrevista, porém logo após o mesmo se retirou da sala e continuamos com a mesma.

Torres contou que é licenciado em matemática e que leciona há mais de vinte anos, participou de alguns congressos em 2001 e 2002 e de algumas formações oferecidas pelo SEE/SP como, por exemplo: A rede aprende com a rede, Teia do saber e Ensino Médio em Rede.

O entrevistado disse que sempre trabalhou na rede pública e que em 2008 ministrou aulas somente no Ensino Médio nos primeiros e segundos anos deste nível.

Torres explicou que antes de 2001 trabalhava em uma escola que só possuía o Ensino Fundamental. Em 2001 passou a lecionar na escola em que nos encontrávamos, onde começou a trabalhar com o Ensino Médio.

Após a caracterização do docente iniciei as questões relativas ao conteúdo de progressões.

Quando lhe perguntei que, se fosse possível ele escolher dentre os assuntos normalmente abordados no primeiro ano do Ensino Médio, ele trabalharia com o conteúdo de progressões, Torres inicialmente disse que não [...]. Antes que ele tivesse concluído a resposta, o interrompi explicando que me referia apenas ao primeiro ano do Ensino Médio.

Após a minha interrupção, Torres continuou sua fala afirmando que **no primeiro ano, progressões eles (alunos) até gostam, mais que de funções... eu acho que eles tem muita dificuldade em funções e quando você entra em progressões eles acham até fácil.**

Torres contou que desde que iniciou seu trabalho com o Ensino Médio em 2001 aborda o tema de progressões sempre no primeiro ano. Neste momento uma professora que havia entrado na sala e se sentado à mesa junto a nós, interrompeu a entrevista dizendo: **“Às vezes no começo do segundo ano, porque fica para o final do primeiro ano e não dá tempo”.**

O professor Torres continuou afirmando que sempre trabalhou o conteúdo de progressões no primeiro ano, **a gente segue aquele planinho tradicional**, porém justificou que quando não dá tempo é porque depende da sala, e seguiu dizendo: **“Depende da sua clientela, se aquela sala não rende mais, não adianta você passar a matéria e não ter retorno”.**

Outra vez a professora sentada à mesa participou da entrevista dizendo: ***“Às vezes fica para o final”***.

Torres explicou para a colega sentada a mesa que ***agora com a proposta foi no início, na proposta progressões no primeiro ano é o primeiro***<sup>7</sup>.

A professora permaneceu onde estava o resto da entrevista, porém não voltou a interrompê-la. Sendo assim, continuei com as questões.

Ao ser questionado sobre o tempo que dedicava anteriormente ao estudo de progressões, o professor afirmou que ***um bimestre todo não, mas duas semanas também é pouco, vai um mês***. Porém seguiu justificando que ***tudo vai da experiência do dia a dia e da sala, e que é muito complexo falar: “em duas semanas eu determino isso, mais duas isso”***.

O professor disse que já trabalhava da maneira como foi apresentada nesta proposta, começando com sequências e só depois introduzia o conteúdo de progressões, porém para Torres a única diferença estava no fato de que antes, logo após trabalhar com as sequências ele apresentava a fórmula de progressões aos alunos e, com a nova proposta não, ***agora eles que chegam à fórmula... eles tem que montar aquela sequência, quem é o primeiro termo, qual é a razão, de quanto em quanto eu vou ... eles fazem de cabeça***.

Em relação à forma como preparava suas aulas, Torres afirmou que nunca seguia um único livro didático, ele até poderia seguir a parte teórica de um livro, mas tirava os exercícios de mais de um livro e aplicava os exercícios a partir dos mais fáceis e continuando com os que apresentavam um grau maior de dificuldade.

Neste momento da entrevista focalizei as questões no trabalho realizado pelo professor em 2008 diante da implantação da nova Proposta.

---

<sup>7</sup> O entrevistado se refere à Proposta Curricular do Estado de São Paulo, a qual propõe o estudo do conteúdo de progressões aritmética e geométrica no primeiro bimestre do primeiro ano do Ensino Médio.

Entreguei nas mãos do entrevistado o CP destinado aos professores de matemática do primeiro ano do Ensino Médio no primeiro bimestre de 2008 e comecei questionando se o mesmo havia recebido o Caderno do Professor e ao responder a questão, Torres me disse que sim, recebeu o caderno, porém, afirmou que este chegou à sua escola atrasado.

Torres achou a proposta do CP interessante, pois segundo o docente: **“começa com sequência numérica, sequência de desenhos, eles (alunos) vão descobrindo qual é o próximo desenho, próximo número, até chegar a fórmula”**, e faz a seguinte observação: **“muitos não conseguem chegar a fórmula de jeito nenhum, eles não conseguem visualizar aquilo, eles tem uma defasagem”**.

Quanto ao tempo destinado pelo CP ao estudo de progressões, Torres volta a repetir que: **“depende da sala de aula, principalmente da clientela que você recebe no primeiro ano, tem sala que você tem que fazer toda uma revisão com eles”**.

O entrevistado contou que trabalhou com o Caderno do Professor e que também usou o livro didático para complementar. Torres, folheando o Caderno do Professor, comentou que os alunos acharam fáceis muitos dos exercícios propostos no material, mas a grande dificuldade apresentada por eles foi **montar o termo geral** e destacou o seguinte: **“teve um menino do primeiro ano que “pegou” assim rapidinho e ele me ajudava em sala de aula... ele ia de grupinho e também ajudava os alunos a conseguir enxergar aquela sequência e montar o termo geral”**.

Como anteriormente o entrevistado havia comentado que trabalhava com sequências, perguntei como fazia a abordagem. O professor contou que trabalhava com sequências numéricas e **de figuras** e, **depois que os alunos entendiam**, ele apresentava a fórmula do termo geral. Segundo o entrevistado, ao conhecer a fórmula os alunos comentavam: **“ Ah, é assim? Então agora é mais fácil!”**. Torres encerrou sua resposta dizendo: **“Aqui não (se referindo ao CP), aqui eles podem para montar o termo geral”**.

Dando sequência ao comentário do entrevistado, perguntei o que achou do fato de o CP pedir aos alunos para formularem o termo geral e

segundo Torres a sua experiência em sala de aula foi dolorosa, porque era um ou dois que conseguiam enxergar o termo geral e o resto não.

O professor prosseguiu comentando que, se talvez os alunos já viessem **raciocinando** desta maneira desde o início do Ensino Fundamental II, como é feito em algumas escolas particulares, os alunos não teriam tanta dificuldade. Torres ainda acrescentou: **“Uma mudança assim até para nós (professores) já foi difícil, imagina para eles (alunos)”**.

Ao ser questionado se no próximo ano, caso não fosse mais necessário utilizar o Caderno do Professor, se ele continuaria a utilizá-lo, Torres respondeu que o material contém coisas ótimas, porém não gostou do fato de ter que cumprir o tempo indicado independentemente da percepção de que os alunos não estivessem acompanhando.

A resposta de Torres foi interrompida neste momento por um professor que adentrou a sala em que estávamos e como não sabia o que estava acontecendo, começou a conversar com o entrevistado. O entrevistado respondeu a esse professor que logo após saiu da sala.

Continuei a entrevista perguntando se ele usaria o CP novamente, o entrevistado respondeu novamente que o material contém coisas ótimas, mas afirmou que o trabalho deve ser acompanhado do livro didático e que **apenas o caderno estava limitando muito a criança**.

Perguntei, então, o que Torres mudaria no Caderno. Após uma pausa ele repetiu: **“O que eu mudaria no caderno?”** Ao que respondi reiterando que era isso mesmo, o que ele mudaria se pudesse tirar ou acrescentar algo ao material. Depois de um longo silêncio o entrevistado disse: **“Não sei dizer para você o que eu mudaria aqui”**.

Após esse diálogo decidi encerrar a entrevista, agradecendo ao docente pela sua disponibilidade.

### ***Análise da entrevista***

O docente demonstrou certa surpresa quando mencionei que a entrevista seria gravada, porém após a justificativa da importância da gravação

o mesmo parece ter se convencido e aceitou a gravação. Assim me pareceu que o mesmo estava à vontade no início da entrevista.

Embora a entrevista tenha sido interrompida duas vezes, isso parece não ter interferido no desenrolar da mesma.

Torres fez licenciatura em matemática e possui mais de vinte anos de experiência docente, sendo oito desses anos no Ensino Médio, o que demonstra que o professor tem uma boa experiência com os assuntos deste nível de ensino.

O docente não teve a oportunidade de fazer cursos de especialização, porém demonstra interesse em participar dos cursos oferecidos pela SEE/SP.

É importante destacar que o docente costumava dedicar aproximadamente um mês ao estudo de progressões, o que é um tempo menor do que o indicado pelo Caderno do Professor e que apesar de ter afirmado que costumava abordar seqüências antes das progressões, o mesmo não exigia dos alunos a formalização algébrica.

Sendo assim, Torres costumava abordar o conteúdo de progressões sempre no primeiro ano do Ensino Médio, começava esta abordagem por sequências, porém não exigia dos alunos a formalização algébrica, adotava mais de um livro didático ao preparar suas aulas, os exercícios seguiam uma ordem de acordo com o grau de dificuldade e era dedicado aproximadamente um mês a este estudo.

Em 2008 o docente utilizou o Caderno do Professor e completou a abordagem com o livro didático, destaco que Torres não teve uma experiência agradável ao utilizar o material, devido a grande dificuldade apresentada pelos alunos para realizarem a formalização algébrica, a implantação do CP para o entrevistado foi uma mudança difícil, não só para ele, mas para os alunos também.

Torres não apontou nenhuma mudança a ser feita na abordagem de progressões do Caderno do Professor mesmo porque, pareceu não ter refletido anteriormente sobre o assunto. No entanto, durante a entrevista reclamou da exiguidade do tempo, um bimestre, destinado ao estudo deste tema, alegando que não dava tempo de todos os alunos compreenderem o conteúdo.

É interessante notar que embora o professor tenha afirmado anteriormente que antes de 2008 levava mais ou menos um mês para desenvolver com os alunos o conteúdo de progressões, ele tendo pela Proposta de 2008 um bimestre para desenvolver o mesmo assunto, achou que é pouco tempo. Essa aparente contradição deve se apoiar na forma de abordagem, quando se exige que o aluno participe mais da construção do conhecimento.

Desta forma, acredito que a implantação do Caderno do Professor trouxe mudanças significativas as aulas do docente, não só no tempo destinado ao estudo de progressões, mas principalmente na maneira do entrevistado abordar o tema.

### *Escola C*

A escola estadual C está localizada em um bairro de classe média da cidade de São Paulo.

Após a aquiescência da Direção da Escola em que trabalho, contatei os professores de matemática do 1º ano do Ensino Médio para participarem de uma entrevista. Eles aceitaram o convite e os deixei avisados que estas só aconteceriam após meu exame de qualificação, o que ocorreu somente em dezembro de 2009.

As entrevistas foram realizadas na própria unidade escolar, por conveniência dos entrevistados.

Estas entrevistas ocorreram no dia 18 de dezembro de 2009. Ao chegar à escola no horário agendado os professores Borges e Castro já estavam me aguardando, após nos cumprimentarmos, Borges se dispôs a ser o primeiro a participar da entrevista, sendo assim procuramos por um local adequado para a realização da mesma.

Por estarmos no fim do ano letivo, não tinham alunos na escola e esta se mostrava um local calmo, sendo que não sofremos nenhum tipo de interrupção durante as entrevistas.

As entrevistas aconteceram no auditório da escola, optamos por este espaço por estar próxima a sala dos professores.



## ***Professor Borges***

### ***Descrição da entrevista***

O entrevistado e eu nos acomodamos em carteiras da sala denominada auditório, quando lhe reiterei que em minha dissertação seu nome e o nome da escola seriam mudados visando manter o anonimato dos dois; logo após, perguntei se o professor autorizava a gravação e ele prontamente respondeu que sim.

Borges contou que fez licenciatura plena em matemática, e que tentou fazer um curso de pós-graduação, mas como este era aos sábados ele não o fez, pois já tinha outros compromissos. Em relação aos cursos de formação continuada oferecidos pela SEE/SP, o entrevistado afirmou que: ***“esses eu faço até hoje, esse ano eu fiz mais um”***.

O entrevistado contou que tem vinte e três anos de experiência como docente e que trabalhou durante alguns anos em escolas particulares, mas que em 2008 lecionava apenas na rede estadual de ensino. Quanto a sua experiência no Ensino Médio, Borges afirmou ter doze anos de experiência neste nível de ensino.

Tendo a caracterização do docente dei início às questões referentes ao trabalho realizado pelo docente antes da implantação do Caderno do Professor.

Borges disse que aborda o conteúdo de progressões há dez anos e que o considera importante porque ***eles*** (alunos) ***veem no dia a dia, no contexto da vida deles, então é importante sim***.

Quanto ao momento do Ensino Médio em que era abordado o conteúdo de progressões, o docente afirmou que sempre trabalhou no segundo ano deste nível de ensino e que apenas no ano de 2008 esta abordagem ocorreu no primeiro ano. Em relação a esta mudança Borges comentou que ***a ordem tanto faz [...] isso é irrelevante***.

O entrevistado costumava dedicar quase um bimestre ao estudo de progressões e não trabalhava com sequências, utilizava o livro didático adotado pela escola complementando com exercícios extraídos de outros livros.

Em relação a abordagem de progressões realizada em 2008, Borges contou que recebeu o CP e o utilizou selecionando alguns exercícios, pois **não daria tempo de trabalhar tudo**, porém quando questionado sobre o tempo destinado ao estudo deste conteúdo o mesmo afirmou que um bimestre está bom.

Borges gostou da proposta do CP para o conteúdo de progressões, segundo ele: **“Achei bem interessante a parte que eles abordaram no começo sobre sequências e todas as atividades que eles deram [...] os alunos também gostaram, criou uma disputa para saber qual era o primeiro, descobrir a sequência [...] foi bem interessante.**

O docente afirmou que não conhecia o trabalho com sequências, porém gostou das atividades e achou que com esta abordagem **os alunos conseguem entender melhor o que é uma PA e uma PG pela sequência [...] eles já deduzem a fórmula, fica mais fácil para chegar a fórmula.**

Mesmo que no próximo ano não fosse obrigatório usar as sugestões do Caderno do Professor do 1º bimestre o docente afirmou que continuaria a utilizar alguns dos exercícios contidos no material, pois pensava que o Caderno continha uma grande quantidade de exercícios, **o que é bom**, porque desta forma era possível escolher dentre eles os que serão trabalhados.

Quando o questioneei sobre quais as mudanças propunha no CP, Borges disse que no material em questão não mudaria nada, mas poderia propor mudanças em outros CP, mas no do 1º bimestre relativo a progressões, não.

Agradei ao entrevistado a disponibilidade e encerrei a entrevista.

### *Análise da entrevista*

Borges demonstrou estar à vontade, pois mesmo sem ser solicitado se dispôs a ser o primeiro a participar da entrevista, tal fato também pode ser observado na rápida aceitação quanto à gravação da entrevista.

O docente fez licenciatura plena em Matemática e possui vinte e três anos de experiência, sendo doze desses anos no Ensino Médio, o que demonstra que o professor contava com uma boa experiência quanto a assuntos deste nível de ensino.

Apesar de tentar o entrevistado não teve a oportunidade de fazer curso de pós-graduação, porém o mesmo demonstrou interesse em participar dos cursos de formação continuada oferecidos pela SEE/SP.

Borges costumava abordar o conteúdo de progressões no início do segundo ano do Ensino Médio, destinava quase um bimestre a este estudo e não trabalhava com sequências. Utilizava o livro didático adotado pela escola e completava a abordagem com exercícios extraídos de outros livros didáticos.

É importante destacar que o docente não trabalhava com sequências, o que me leva a acreditar que o livro didático adotado pela escola não contemplava tal assunto e também que este não era tratado na escola particular em que o docente ministrou aulas, pois como dito pelo entrevistado ele não conhecia o trabalho com sequências.

Mesmo não tendo trabalhado anteriormente com sequências o entrevistado aprovou a abordagem proposta pelo CP ao afirmar que com a introdução do estudo das sequências os alunos não só entenderam melhor as progressões como também deduziram a fórmula do termo geral.

Cabe destacar também que o entrevistado afirmou que gostou de trabalhar com sequências não só pelo fato de ajudar no entendimento das progressões, mas também pela participação ativa dos alunos durante a realização das atividades.

Em 2008, Borges utilizou o Caderno do Professor, porém não trabalhou com todos os exercícios, a falta de tempo o fez selecionar alguns que foram abordados em sala de aula. Talvez a falta de tempo se deu devido ao

trabalho com o Jornal do Aluno, já que o entrevistado acredita que o tempo de um bimestre está adequado para esta abordagem.

Borges aprovou a forma como o conteúdo de progressões foi abordado no CP e continuaria a trabalhar com algumas das atividades propostas neste, pois as considera bem interessantes, sendo que o entrevistado não vê a necessidade de alterações no material.

Desta maneira, acredito que o Caderno do Professor trouxe mudanças significativas as aulas do docente, principalmente no que diz respeito às sequências, já que o entrevistado não só gostou deste tipo de trabalho como também percebeu os benefícios proporcionados por este.

## ***Professor Castro***

### ***Descrição da entrevista***

Ao término da entrevista com o professor Borges deixei meus pertences no auditório e o acompanhei até a sala dos professores onde se encontrava o professor Castro, este estava me aguardando e assim que me viu se levantou prontamente para participar da entrevista. O conduzi até o auditório onde nos acomodamos.

Antes de iniciar a entrevista propriamente dita certifiquei ao docente que o seu nome e o da escola permaneceriam no anonimato e perguntei se o mesmo me autorizava gravar a entrevista, Castro respondeu que sim, portanto acionei o gravador e iniciei a entrevista.

Castro contou que é formado em Ciências e Matemática e fez pós-graduação em Matemática, contou também que sempre que o chamam faz os cursos de formação continuada oferecidos pela rede estadual e municipal de ensino e também procura participar de outros tipos de cursos suplementares oferecidos por outras instituições.

O docente disse que possui trinta anos de experiência e que em 2008 trabalhava com informática na rede municipal de ensino e com o Ensino Médio na rede estadual. Castro contou que trabalhava com o Ensino Médio há treze anos e que em todos esses anos trabalhou com o conteúdo de progressões e o considera ***importante porque ajuda a desenvolver o raciocínio do aluno.***

O entrevistado afirmou que costumava abordar progressões no fim do primeiro ano do Ensino Médio ou no início do segundo, quando esta abordagem se dava no fim do primeiro ano o docente costumava dedicar um mês a este estudo e quando esta se dava no início do segundo ano costumava dedicar um bimestre.

Para esta abordagem o entrevistado contou que utilizava o livro didático adotado pela escola na parte da teoria e depois recorria a vários livros para aplicar os exercícios.

Castro comentou que sempre trabalhou com seqüências numéricas antes de iniciar o estudo de progressões, porém somente após realizar o curso de pós-graduação teve contato com as seqüências de figuras e desde então passou a **trabalhar com as figuras também**.

Tendo a ideia de como o docente costumava trabalhar com progressões antes da implantação do Caderno do Professor passei a questões referentes ao trabalho realizado no ano de 2008.

O docente afirmou que recebeu o Caderno do Professor e o utilizou em suas aulas, porém trabalhou apenas com alguns exercícios, segundo o professor após o trabalho com o Jornal do Aluno lhe restou apenas um mês para trabalhar com o primeiro Caderno relativo ao 1º bimestre (março e abril), por este motivo selecionou alguns exercícios para serem abordados.

Quanto a forma como foi proposta a abordagem do conteúdo de progressões pelo CP, Castro disse que **ela é complexa** e que não é possível **trabalhar direto do jeito que está essa proposta**, por este motivo ele preferiu primeiro fazer a sua abordagem do conteúdo, passar alguns exercícios e depois aprofundar com os exercícios do CP.

Em relação ao tempo destinado ao estudo de progressões, o docente disse que um bimestre está bom, pois **tem bastante tempo para aprofundar e para o aluno entender mais o que está sendo trabalhado**.

Para Castro após o trabalho com seqüências **fica mais fácil o entendimento do aluno, para entender o que é uma progressão aritmética e geométrica**.

Quando questionei se o docente continuaria a utilizar o Caderno do Professor mesmo que não fosse mais necessário, Castro disse que utilizaria da maneira como já o fez: **“Primeiro a minha abordagem, minha maneira de trabalhar com os alunos, vários exercícios e aprofundamento com o Caderno”**.

Quanto a possíveis mudanças no CP, o docente disse que não mudaria nada, para tal Castro disse que seria necessário parar e pensar sobre o assunto.

Agradei ao entrevistado sua disponibilidade e encerrei a entrevista.

### *Análise da entrevista*

O entrevistado demonstrou estar à vontade ao participar da entrevista, pois se levantou prontamente ao me ver adentrar a sala dos professores e também porque não se opôs a gravação da mesma.

Castro demonstra interesse em investir em sua formação de educador, pois fez curso de pós-graduação e sempre que é convidado procura participar dos cursos de formação continuada oferecidos pelas redes municipal e estadual de ensino. É importante destacar que o docente afirmou ter visto o trabalho com sequências de figuras no curso de pós-graduação e desde então, estas passaram a serem abordadas também em suas aulas.

O entrevistado possui treze anos de experiência no Ensino Médio o que demonstra que o docente tem uma boa experiência em assuntos relacionados a este nível de ensino.

Castro tem uma visão positiva do conteúdo de progressões, pois sempre o abordou e acha o trabalho deste importante porque desenvolve o raciocínio do aluno.

Convém destacar que o docente destinava tempos diferentes ao estudo de progressões, ou seja, quando esta se dava no fim do primeiro ano do Ensino Médio era destinado aproximadamente um mês a esta abordagem e quando esta era feita no início do segundo ano, o docente destinava um bimestre.

Sendo assim, o entrevistado costumava destinar um mês ou um bimestre ao estudo de progressões, dependendo do momento em que este era feito, começava por sequências numéricas e, depois da pós-graduação, também por sequências de figuras, sendo que para tal abordagem recorria a vários livros além do adotado pela escola.

Em 2008 o docente utilizou o CP, porém trabalhou apenas com alguns dos exercícios propostos, pois o fato de ter trabalhado anteriormente

com o Jornal diminuiu o tempo previsto para o conteúdo do primeiro bimestre, porém afirmou que o tempo de um bimestre proposto pela SEE/SP está bom.

Apesar de o entrevistado ter afirmado que trabalhou com o CP observei uma certa resistência do professor em relação ao trabalho com o material, pois por mais de uma vez o docente disse que prefere fazer primeiro uma abordagem do seu jeito, passar exercícios e só depois aprofundar com os exercícios do material.

O que demonstra que, mesmo tendo afirmado que trabalhava com seqüências antes de começar com progressões assim como está proposto no CP, sua forma de abordagem era diferente da apresentada no material enviado pela SEE/SP.

Castro sugeriu que antes de utilizar as sugestões do Caderno o professor deveria trabalhar com o conteúdo e somente usar algumas das situações de aprendizagem propostas no Caderno após, para aprofundamento.

O docente disse que continuaria a trabalhar com o Caderno do Professor, mesmo que não fosse obrigatório, porém reafirmou que o utilizaria da mesma forma que ele havia feito em 2008, usando algumas das situações de aprendizagem para aprofundamento.

Sendo assim, acredito que, mesmo contendo uma abordagem diferente da realizada anteriormente pelo professor, o Caderno não trouxe mudanças significativas as aulas do docente, já que este preferiu trabalhar da sua maneira e usar o material apenas com o fim de aprofundar o conteúdo dado.



## *Análise “Horizontal” das informações colhidas nas entrevistas*

Para a realização da análise “horizontal” dividi as entrevistas em três partes, sendo que o objetivo da primeira parte é fazer uma caracterização do perfil profissional dos entrevistados; a segunda se atém ao trabalho realizado pelo docente antes do Caderno do Professor; a terceira e última parte se refere ao trabalho realizado em 2008 frente à chegada do material enviado pela SEE/SP.

### *1ª Parte: Perfil docente dos entrevistados*

A tabela a seguir apresenta a formação matemática dos professores entrevistados:

	Licenciatura em Matemática	Bacharelado em Matemática	Licenciatura em Ciências	Pós-graduação	Cursos de Formação continuada
Moura	X	X		X	
Novaes	X				
Torres	X				X
Borges	X				X
Castro	X		X	X	X

**Tabela 2:** Formação dos entrevistados.

Todos os professores são formados em Matemática e demonstram ter investido em sua formação de docente, exceto o professor Novaes que fez apenas Licenciatura em Matemática, mas que durante a entrevista demonstrou interesse em fazer tal investimento.

Segue a tabela que indica o tempo de experiência em sala de aula:

	Recém formado	15 anos	Mais de 20 anos
Moura		X	
Novaes	X		
Torres			X
Borges			X
Castro			X

**Tabela 3:** Tempo de experiência docente.

Com exceção do professor Novaes, que era recém-formado, todos os outros entrevistados contavam com mais de 14 anos de experiência na docência de matemática no Ensino Básico, o que me permite considerar que 4 dos 5 entrevistados eram professores experientes.

A seguir apresento a tabela que indica a tempo de experiência de cada professor com a matemática específica do Ensino Médio:

	Sem experiência	8 anos	Mais de 10 anos
Moura			X
Novaes	X		
Torres		X	
Borges			X
Castro			X

**Tabela 4:** Tempo de experiência no Ensino Médio.

Somente o professor Novaes era neófito na docência de matemática no Ensino Médio, pois todos os outros tinham mais de 7 anos de experiência como professores de matemática do Ensino Médio. Assim a escolha dos sujeitos de pesquisa foi acertada, pois a opinião dos quatro docentes experientes torna relevante as opiniões emitidas sobre os assuntos tratados.

Na época da entrevista, os professores: Moura, Torres e Borges lecionavam apenas na rede estadual. Castro lecionava nas redes estadual e municipal e Novaes trabalhava em uma escola particular, eventualmente em um cursinho pré-vestibular e na rede estadual.

## ***2ª Parte: Trabalho com progressões antes de 2008***

O professor Novaes não foi indicado nesta parte, pois o mesmo não teve experiência docente anterior ao ano de 2008.

Todos os entrevistados afirmaram trabalhar antes de 2008 com progressões no Ensino Médio, porém o tempo destinado a este estudo e o momento em que este conteúdo era abordado variou de acordo com cada professor.

A próxima tabela indica o momento do Ensino Médio em que o docente costumava trabalhar com o conteúdo de progressões e o tempo empregado neste estudo:

	Ocasão do tema		Nº de meses		
	Final do 1º ano	Início do 2º ano	1	2	3
Moura	X	X			X
Torres	X		X		
Borges		X		X	
Castro	X	X	X	X	

**Tabela 5:** Momento e tempo de abordagem de progressões.

Observa-se que os professores Moura e Castro declararam que ora trabalhavam no fim do primeiro ano ora no início do segundo ano. Lembro que a professora que nos interrompeu na entrevista de Torres afirmou também que geralmente não dava tempo no final do 1º ano e abordava o assunto no segundo ano. Dessa forma o Caderno do professor veio modificar o hábito desses e provavelmente de outros docentes ao passar o conteúdo para o primeiro bimestre do 1º ano do Ensino Médio.

É interessante notar que para Castro o tempo destinado variava de acordo com o momento da abordagem, se dava no final do 1º ano quando em geral o aluno já está mais cansado, ele tratava do assunto em um único mês, se era dado no 2º ano ele já dedicava dois meses logo no início do curso, quando o aluno está mais descansado. Isso parece uma contradição e leva a pensar que certamente o conteúdo dado nos diferentes momentos não era o mesmo.

Moura por outro lado, independentemente do momento, afirmou que dedicava três meses a este estudo.

Cabe também destacar que todos os entrevistados afirmaram que além de trabalhar com o livro didático adotado pela escola em que lecionavam, também utilizavam outros livros didáticos para complementar a abordagem. Moura, além dos livros didáticos afirmou que retirava alguns exercícios de apostilas.

A tabela a seguir apresenta os docentes e sua relação com o trabalho sobre generalização de padrões de sequências.

	Conhecia	Não conhecia
Moura	X	
Torres	X	
Borges		X
Castro	X	

**Tabela 6:** Professores e o trabalho com sequências.

Borges foi o único docente que afirmou que não conhecia o trabalho feito com sequências como o apresentado no Caderno do Professor. Os demais entrevistados afirmaram que conheciam este tipo de abordagem e que trabalhavam com a mesma, porém Torres não exigia a formalização algébrica como indicado no CP. O professor Castro contou que sempre trabalhou com sequências numéricas e que só depois do curso de pós-graduação tomou

conhecimento das sequências figurativas, sendo que desde então passou a abordá-las em suas aulas.

### ***3ª Parte: Trabalho com progressões em 2008***

Todos os entrevistados declararam que receberam o Caderno do Professor e o utilizaram no ano letivo de 2008. Todos também declararam que não utilizaram todos os exercícios contidos neste material, o principal motivo apontado pelos docentes foi a falta de tempo, já que o Jornal do Aluno tomou aproximadamente um mês do primeiro bimestre, bimestre este que deveria ser dedicado ao estudo de progressões.

A tabela a seguir mostra a aprovação do material pelos docentes, possíveis mudanças no material e a continuidade do trabalho com o material mesmo que não houvesse a necessidade.

	Aprovou o CP	Mudaria alguma coisa	Não mudaria o CP	Continuará a trabalhar com o CP
Moura	X	X		X
Novaes	X		X	X
Torres	X		X	X
Borges	X		X	X
Castro	X		X	X

**Tabela 7:** Considerações dos docentes sobre o CP.

Todos os entrevistados aprovaram o trabalho com o CP, fato este que se concretiza na continuidade do uso deste material por todos os docentes. Destaco que dentre os professores apenas Castro demonstrou um pouco de resistência quanto à utilização do material. Ainda vale destacar que Novaes afirmou que diante de sua inexperiência o advento do CP facilitou a preparação de suas aulas.

Quatro dos cinco entrevistados não apontaram mudanças em relação a forma como o CP abordou progressões, exceto o professor Moura que sugeriu tirar o limite da soma de uma progressão geométrica infinita.

Apesar de muitos entrevistados terem dedicado menos de um bimestre ao estudo de progressões em 2008 devido ao trabalho com o Jornal do Aluno, a maioria afirmou que um bimestre, como indicado pelo CP, é um bom tempo para abordar tal conteúdo. Apenas Moura acredita que este tempo não é suficiente para o estudo de progressões.

### *Considerações finais*

A partir da descrição e análise da pesquisa realizada apresento a seguir minhas considerações finais.

A pesquisa teve como objetivo investigar as mudanças que ocorreram em relação ao trabalho dos professores do primeiro ano do Ensino Médio, frente ao material enviado pela SEE/SP. Esse material é parte integrante da Proposta Curricular de 2008 para o Estado de São Paulo.

Para a coleta de dados necessária para atingir o objetivo visado recorri a uma pesquisa qualitativa de caso usando como instrumento entrevistas semiestruturadas. Considero que o roteiro de entrevista elaborado foi adequado, pois me permitiu obter os dados necessários sobre a caracterização dos entrevistados, como era trabalhado o assunto de progressões antes do CP (2008) e a forma como este material foi tratado no ano de 2008.

É importante destacar que os docentes que já tinham experiência no Ensino Médio anterior a 2008 costumavam abordar o conteúdo de progressões geralmente no final da 1ª série ou início da 2ª série do Ensino Médio, porém no ano de 2008 todos os entrevistados seguiram as orientações da SEE/SP e trabalharam com progressões no primeiro bimestre desse nível de ensino, e nenhum deles julgou inadequada essa mudança.

Desta forma deduzo que o objetivo da SEE/SP de organizar o ensino garantindo aos alunos uma base comum e fazer com as escolas funcionassem como uma rede foi alcançado, ao menos em relação ao assunto de Progressões de acordo com os professores entrevistados nesta pesquisa.

Outra observação oportuna é que, com exceção do professor Castro, todos os outros docentes seguiram o desenvolvimento proposto no CP (2008)

apenas tirando um ou outro exercício por falta de tempo ou porque acreditavam ser muito complexo. Castro foi o único que preferiu continuar trabalhando da forma como fazia anteriormente.

Sendo assim a maioria dos entrevistados ou achou interessante a proposta do CP (2008) ou julgou que o material deveria ser seguido obrigatoriamente da forma como estava proposto, o que denunciaria o desconhecimento das recomendações da própria SEE/SP no CP (2008) que deixou claro que cabia ao professor definir a forma como seria feita a abordagem de acordo com a sala e sem submeter todos os alunos ao mesmo ritmo.

Cabe destacar também que, independentemente do momento em que o assunto era abordado antes de 2008, todos os entrevistados trabalhavam com progressões, o que me leva a acreditar que diferentemente de outros conteúdos que raramente são trabalhados neste nível de ensino, progressões demonstra ser um conteúdo que os professores não deixavam de abordar.

Alguns professores comentaram a grande participação dos alunos na realização das atividades que envolviam a observação de regularidades e generalização de padrões, fato este já destacado por Vale et al (2005) quando afirmaram que tais atividades atraem e motivam os alunos porque apelam fortemente ao seu sentido estético e criatividade. Essas atividades não só despertaram a curiosidade dos alunos para descobrir qual é o próximo termo da sequência, quanto segundo Borges criaram uma disputa entre os alunos.

Tais afirmações corroboram os resultados das pesquisas de Lee (1996) que concluiu que esse tipo de atividade propicia aos alunos um ambiente em que estes se sentem à vontade para argumentar, levantar hipóteses, testar e validar conjecturas.

Porém, destaco que cabe ao professor estar atento as estratégias utilizadas pelos alunos, pois como na pesquisa de Ferreira (2009) muitos alunos expressam verbalmente a generalização, mas encontram dificuldades em formalizar tais generalizações de forma algébrica.



Zazkis e Liljedahl (2002, p. 400) afirmam que “existe um vão entre a capacidade dos estudantes para expressar a generalidade verbalmente e sua capacidade de empregar a notação algébrica confortavelmente<sup>8</sup>”.

Sendo assim, os alunos tem a capacidade de expressar a generalidade de forma verbal, porém esta nem sempre é acompanhada pela notação algébrica, nesse caso cabe ao docente trabalhar em sala de forma a articular a forma oral com a escrita.

Outro aspecto observado foi o de que mesmo os docentes que não conheciam o trabalho com a observação de regularidades e generalização de padrões, trabalharam com as sequências e aprovaram este tipo de abordagem, como foi o caso do professor Borges que afirmou não conhecer este tipo de trabalho e o professor Torres que contou que trabalhava com seqüências, porém não exigia dos alunos a formalização algébrica.

Outro dado observado foi o de que o professor Novaes, mesmo sendo recém-formado, afirmou que conhecia o trabalho com sequências por meio do Jornal do Aluno e do cursinho em que trabalhava, ou seja, em nenhum momento este disse que tal assunto foi abordado em sua graduação.

Há mais de duas décadas são realizadas pesquisas que apontam os benefícios que a observação de regularidades e generalização de padrões promovem ao desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos, porém em relação ao professor Novaes este tema não se fez presente em sua graduação.

Acredito que todos os professores entrevistados foram sensibilizados pelo material enviado pela SEE/SP e aprovaram a forma como este foi elaborado.

Sendo assim, acredito que o CP (2008) trouxe mudanças as aulas de todos os entrevistados, estas mudanças vão além de apenas o tempo destinado ao ensino de progressões ou o momento do Ensino Médio em que este era abordado.

---

<sup>8</sup> There is a gap between students' ability to express generality verbally and their ability to employ algebraic notation comfortably.

No caso do Professor Moura, este afirmou que os exercícios contidos no CP são provocativos e conduzem os alunos a pensarem realmente nas sequências, o que me leva a acreditar que mesmo tendo afirmado que conhecia o trabalho com sequências e que já fazia o uso destas em sala de aula, as sequências contidas no CP despertaram algo diferente nos alunos que não acontecia anteriormente, pois o docente afirmou que este material é muito bom e ele continuaria a utilizá-lo mesmo que não fosse mais necessário.

Para o professor Novaes o CP influenciou diretamente em suas aulas, já que o mesmo por não ter experiência anterior afirmou que o material lhe serviu como base na preparação das aulas e outro dado importante é que Novaes declarou que se preocupou mais em os alunos perceberem a lógica encontrada nas sequências que acabou dando pouca ênfase às progressões.

A mudança mais significativa para Torres foi o fato dos alunos terem que fazer a formalização algébrica, pois apesar de ter afirmado trabalhar com sequências antes do CP o docente não exigia tal formalização dos estudantes.

Borges foi o único professor que afirmou não conhecer o trabalho com sequências, portanto acredito que a maior mudança em suas aulas foi a introdução das sequências, sendo que o docente declarou que estas não só são interessantes como também facilitaram o entendimento dos alunos em relação as progressões.

Castro foi o professor que buscou continuar trabalhando da forma como já estava acostumado a fazer, mesmo assim também utilizou os exercícios contidos no CP como aprofundamento, desta forma acredito que os exercícios do material exigiam mais dos alunos do que os que o docente costumava aplicar.

Sendo assim concluo que o CP trouxe mudanças não só significativas as aulas dos docentes entrevistados, mas também positivas fato este visível diante da unânime aceitação e aprovação dos professores em relação ao material.

Finalizo minhas considerações levantando algumas questões que surgiram durante a realização desta pesquisa:

✓ Os cursos de Licenciatura em Matemática tratam com seus acadêmicos a importância da observação de regularidades e generalização de padrões para o desenvolvimento do pensamento algébrico?

✓ A Proposta Curricular de 2008 trata a observação de regularidades e a generalização de padrões como um tema transversal do Currículo?

✓ Em que medida o uso da observação de regularidades e a generalização de padrões como um tema transversal ajuda no desenvolvimento do pensamento algébrico do aluno?

✓ Em que medida os professores da rede estadual de ensino reconhecem os benefícios trazidos pelo trabalho com a observação de regularidades e a generalização de padrões e até que ponto estão preparados para trabalhar com tais atividades?

Muitas são as questões, o que indica que muito se tem a produzir sobre este tema, perguntas estas que acredito podem estimular novas pesquisas.

Enfim, espero que esta pesquisa tenha contribuído para os conhecimentos sobre o tema e mais do que isso, espero que tenha sensibilizado os docentes em relação ao trabalho com a observação de regularidades e a generalização de padrões de forma que este não seja abordado apenas como uma introdução ao estudo de progressões, mas sim que seja visto como um tema transversal do Currículo.

## *Referências*

---

AQUINO, L. O. de. Os alunos de 5ª série/ 6º ano frente a atividades de observação e generalização de padrões. Dissertação (Mestrado) PUC – SP: São Paulo, 2008.

ARCHILIA, S. Construção do termo geral da progressão aritmética pela observação e generalização de padrões. Dissertação (Mestrado) PUC – SP: São Paulo, 2008.

ALMEIDA, M. M. M. de. Estratégias de generalização de padrões de alunos do Ensino Fundamental do ponto de vista de seus professores. Dissertação (Mestrado). PUC – SP: São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica, Departamento de Políticas do Ensino Médio. Orientações Curriculares do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

CARVALHO, C. A. S. O aluno do Ensino Médio e a criação de uma fórmula para o termo geral da Progressão Aritmética. Dissertação (Mestrado) PUC – SP: São Paulo, 2008.

DEVLIN, K. Matemática: A ciência dos padrões. Porto Editora, 2002.

FERREIRA, C. R. M. Os alunos do 1º ano do Ensino Medio e os padrões: Observação, Realização e Compreensão. Dissertação (Mestrado). PUC – SP: São Paulo, 2009.

LEE, L. *An initiation into algebra culture through generalization actives*. In: NADINE, B.; KIERAN, C.; LEE, L. (Ed.). *Aproaches to algebra: perspectives for research and teaching*. Netherlands: kluwer Academic Publishers, 1996, p. 87 – 106.

LUDKE, M.; ANDRÉ M. E. D. A. A pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2003. (Coleção Temas Básicos e Ensino).

MACHADO, S. D. A et al. Educação Matemática: uma introdução. 2.<sup>a</sup> ed – São Paulo: EDUC, 2008.

MASON, J. *Expressing generality and roots of algebra*. In: NADINE, B.; KIERAN, C.; LEE, L. (Ed.). *Approaches to algebra: perspectives for research and teaching*. Netherlands: kluwer Academic Publishers, 1996, p. 65 – 86.

PEREZ, E. P. Z. Alunos do Ensino Médio e a Generalização de Padrão. Dissertação (Mestrado) PUC – SP: São Paulo, 2006.

SÃO PAULO. Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática. São Paulo: SEE, 2008a. Disponível em:

<[http://www.rededosaber.sp.gov.br/contents/SIGSCURSOS/sigsc/upload/br/site\\_25/File/matr\\_2008\\_1pdf](http://www.rededosaber.sp.gov.br/contents/SIGSCURSOS/sigsc/upload/br/site_25/File/matr_2008_1pdf)> Acesso em 12/01/2008.

\_\_\_\_\_. Caderno do professor. Matemática: Ensino Médio 1<sup>a</sup> série 1<sup>o</sup> bimestre. São Paulo: SEE, 2008b.

\_\_\_\_\_. Revista São Paulo Faz Escola. Edição especial da Proposta Curricular, Disciplina: Matemática, 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> séries do Ensino Médio. São Paulo: SEE, 2008c.

SILVA, R. S. Oficina Experiências Matemáticas: Professores e a exploração de padrões. Dissertação (Mestrado), PUC – SP: São Paulo, 2009.

VALE, I.; PALHARES, P.; CABRITA, I.; BORRALHO, A. Os padrões no Ensino Aprendizagem da Álgebra. Actas do XIV Encontro de Investigação em Educação Matemática da SPCE, 2005. Disponível em: <http://www.spce.org.pt/sem/13iv.pdf> Acesso em: 15/03/2008.

VALE, I.; PIMENTEL, T. Padrões: um tema transversal do currículo . Revista Educação e Matemática, n<sup>o</sup> 85, p. 14 – 20. Lisboa: APM, nov – dez 2005.

ZAZKIS, R. ; LILJEDHAL, P. Generalization of patterns: the tension between algebraic thinking and algebraic notation. *Educational Studies in Mathematics Teaching Children Mathematics*, v. 49, p. 379-403, 2002. Disponível em : <http://wikis.lib.ncsu.edu/images/archive/9/9e/20080902025601!PatternsESM.pdf> Acesso em: 20/05/2008.

*Solicitação de autorização a direção da escola*

Senhor(a) diretor(a)

Eu, Marcelly Mingorancia de Carvalho, aluna do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, peço sua autorização para realizar entrevistas de pesquisa com os professores de matemática dos 1º anos do Ensino Médio desta Unidade Escolar.

Todos os professores de matemática serão convidados a participar das entrevistas, sendo que os mesmos não serão obrigados a participar, somente aqueles que se candidatarem voluntários. O nome da escola e dos professores envolvidos na pesquisa não será citado, ou seja, estes permanecerão no anonimato.

As entrevistas serão desenvolvidas na própria escola, fora do horário de trabalho do professor com duração de 25 minutos cada, em dias letivos (a serem combinados).

Agradeço sua atenção, contando com a sua compreensão.

São Paulo,        de        de 2008.

---

Marcelly Mingorancia de Carvalho