

● REVISTA

INOVA

Ciência & Tecnologia

Ano 2 • N. 3 • Set/Dez., 2016

EXPEDIENTE



REITOR

Dr. Roberto Gil Rodrigues Almeida

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
Dr. Humberto Marcondes Estevam – IFTM

DIRETOR DE PESQUISA E INOVAÇÃO
Dr. Carlos Antônio Alvarenga Gonçalves – IFTM

EDITOR CHEFE

Dr. Adelar José Fabian – IFTM

EDITORES ADJUNTOS

Dr. Márcio José de Santana – IFTM
Dr. Valdeci Orioli Júnior – IFTM

EDITORES ASSOCIADOS • AGRONOMIA

Dr. Arcangelo Loss – UFSC
Dr. Flávio Anastácio de Oliveira Camargo – UFRGS
Dr. Igor Souza Pereira – IFTM

EDITORES ASSOCIADOS • CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Dra. Katiuchia Pereira Takeuchi – UFG
Dra. Deborah Santesso Bonnas – IFTM

EDITORES ASSOCIADOS - ZOOTECNIA

Dr. Cleber Barbosa de Oliveira – IFTM
Dr. José Robson Bezerra Sereno – Embrapa Cerrados - CPAC
Dr. José Domingos Guimarães – UFV

EDITORES ASSOCIADOS • CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Dr. Cláudio de Castro Monteiro – IFTO
Dr. Hugo Leonardo Pereira Rufino – IFTM
Dr. Márcio Andrey Teixeira – IFSP
Me. Márcio Augusto Tamashiro – IFTO

EDITORES ASSOCIADOS • EDUCAÇÃO

Dr. Décio Gatti Júnior – UFU
Dr. Geraldo Gonçalves de Lima – IFTM
Dr. Gustavo Araújo Batista – UNIUBE
Dr. Luciano Marcos Curi - IFTM
Dr. Welisson Marques - IFTM

SECRETARIA EXECUTIVA

Esp. Elia Cristina Alves dos Santos – IFTM

REVISÃO DA LÍNGUA INGLESA E PORTUGUESA

Ma. Cristiane Manzan – IFTM
Dra. Maria Amélia da Silva Campos Souza – IFTM

REVISORES LÍNGUA INGLESA

Esp. Joyce Gracielle de Sousa Braga – IFTM
Me. Juliana Vilela Alves – IFTM
Lic. Carolina Pereira Campos – IFTM
Dr^a Valeska Virgínia Soares Souza - IFTM

NORMALIZAÇÃO

Esp. Elis Ane de Oliveira Vieira – IFTM
Esp. Fabiane Neli de Carvalho - IFTM
Esp. Fernanda Imaculada Faria – IFTM
Ma. Rosemar Rosa – IFTM
Esp. Sandra Mara Trindade – IFTM

SUORTE TI

Esp. Eduardo de Oliveira Araújo – IFTM
Esp. Wendell Albino Silva – IFTM

EDITORES DE LAYOUT

Esp. Danilo Silva de Almeida – IFTM
Bel. Marcos Roberto Capuci Lima - IFTM

Revista Inova Ciência & Tecnologia / Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro,
Ano 2, n. 3, (set./dez., 2016) – Uberaba, MG: IFTM, 2016.

Quadrimestral
ISSN 2447-4924 (Impressa)
ISSN 2447-598X (Digital)

1. Pesquisa. Pesquisa científica. Periódicos. I. Instituto
Federal do Triângulo Mineiro

CDD-001.4

● EDITORIAL

Neste volume da **Revista Inova Ciência e Tecnologia do IFTM**, apresentamos dois artigos da área da Agronomia, um da área de Ciência da Computação e quatro artigos da área da Educação.

Os artigos da área da Agronomia mostram a possibilidade de uso de alternativas não químicas no controle de pragas da cultura da soja. O desenvolvimento de porta-enxertos de mudas de seringueira e a marcha de absorção de nutrientes pelas plantas no período avaliado indicam os períodos de maior crescimento e taxa de absorção dos macronutrientes.

O artigo da área de Ciência da Computação apresenta conceitos básicos da tecnologia de radiocomunicação e propõe um modelo de elaboração de projeto executivo para a implantação do padrão UHF em aeroportos.

Os artigos da área da educação apresentam: uma análise de uma revista sobre a formação inicial de professores e a escolha de ferramentas de trabalho; o uso da internet e das redes sociais que possibilitam a disseminação da cultura popular permitindo a interatividade entre os usuários que compartilham diferentes conhecimentos e versões sobre uma mesma história; a interdisciplinaridade aplicada no ensino de Geografia como forma de estimular o aprendizado significativo leva o leitor à reflexão e compreensão das possibilidades de interação com outros saberes e com a vida social cotidiana e a escola; A situação social do desenvolvimento de uma pessoa com deficiência visual foi relacionada com a formação de sua personalidade nas idades psicológicas estudadas, revelando o papel da escola para a superação dos desafios oriundos da deficiência.

Agradecemos aos gestores do IFTM pela confiança e apoio, aos membros do conselho editorial, bem como aos avaliadores científicos, que não mediram esforços para que este propósito se tornasse realidade.

Boa leitura!

Dr. Adelar José Fabian
Editor chefe

● SUMÁRIO

AGRONOMIA

- Resistência de cultivares de soja a *Anticarsia gemmatalis**
Aline Aparecida Franco, Maíra dos Santos Queiroz, Amanda Ribeiro Peres,
Matheus Elache Rosa, Zeneide Ribeiro Campos, Alcebiades Ribeiro Campos 7
- Crescimento de porta-enxertos de seringueira e teores de macronutrientes em*
um latossolo amarelo da amazônia
Jessivaldo Rodrigues Galvão, Ismael de Jesus Matos Viégas, Jorge Pinheiro de Oliveira,
Deivison Rodrigues da Silva, Tiago Kesajiro Moraes Yakuwa, Felipe Oliveira Ribeiro 14

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA - CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

- Implantação de projeto de radiocomunicação tetra na faixa de frequência*
UHF em aeroportos
Altair Fábio Silvério Ribeiro 22

EDUCAÇÃO

- Considerações críticas sobre a influência da revista “nova escola”*
na formação de professores
Elisângela Vieira Dionízio 33
- “Reza a lenda que em romaria/água suja”: o uso da internet e de imagens como*
disseminadoras da cultura popular
Mayara Abadia Delfino dos Anjos 41
- Teoria e prática: a educação geográfica numa perspectiva interdisciplinar*
Fabricio da Mata Lucas 49
- Implicações do entorno escolar na formação de uma pessoa com*
deficiência visual: um estudo de caso
Daniela Parada Fabian 54

● AGRONOMIA

RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE SOJA A *Anticarsia gemmatalis*

Aline Aparecida Franco¹, Maíra dos Santos Queiroz², Amanda Ribeiro Peres³,
Matheus Elache Rosa⁴, Zeneide Ribeiro Campos⁵, Alcebíades Ribeiro Campos⁶.

RESUMO: No controle da *Anticarsia gemmatalis* é necessário consolidar pesquisas com alternativas não químicas, para tanto destaca-se a resistência de plantas, importante ferramenta do MIP. Para tanto, este trabalho avaliou o desenvolvimento biológico de *A. gemmatalis* alimentadas no estágio larval, com folhas dos cultivares de soja M-SOY 8867RR, P98Y77 RR, Anta 82 RR, M-SOY 8527 RR, SYN 9070 RR e BRS 284, com o objetivo de verificar a possível resistência, do tipo antibiose, desses cultivares. O bioensaio foi conduzido em laboratório, com condições controladas de temperatura de 27±1°C, UR de 70±10% e fotofase de 14 horas. Lagartas de primeiro instar foram individualizadas em placa de petri, e cada placa continha folhas do respectivo tratamento, cada tratamento teve 30 repetições. Durante o desenvolvimento biológico da *A. gemmatalis* foram avaliados: Médias de duração, número de instares, viabilidade e amplitude da fase larval; média da duração, viabilidade e amplitude da fase de pré-pupa; média da duração, média do peso de pupa com 24 horas, viabilidade, razão sexual e amplitude da fase de pupa; média da longevidade, período de pré-oviposição, período de oviposição, fecundidade da fase adulta; média de duração, viabilidade e amplitude do desenvolvimento total. Os resultados demonstram uma baixa viabilidade na fase larval e no desenvolvimento total das lagartas alimentadas com folhas do cultivar P98Y77 RR, além de ser verificado também maior período de desenvolvimento larval e menor fecundidade das fêmeas no tratamento com folhas do cultivar M-SOY 8867 RR. Estes resultados podem indicar resistência do tipo antibiose desses cultivares.

Palavras-chave: Consumo foliar. *Glycine max*. Lagarta da soja. Manejo integrado de pragas.

RESISTENCE OF SOYBEAN CULTIVARS TO *Anticarsia gemmatalis*

ABSTRACT: In the control of *Anticarsia gemmatalis* larvae is necessary to consolidate research on non-chemical alternatives, for this purpose it is highlighted the resistance of plants, an important IPM tool. Therefore, this study evaluated the biological development of *A. gemmatalis* fed in the larval stage, with leaves of soybean cultivars M-SOY 8867RR, P98Y77 RR, Anta 82 RR, M-SOY 8527 RR, SYN 9070 RR and BRS 284, aiming to verify the possible resistance, from antibiosis type, of these cultivars. The bioassay was performed in laboratory with controlled conditions of temperature of 27 ± 1°C, RH of 70 ± 10% and photoperiod of 14 hours. First instar larvae were individualized in petri dishes, each dish contained leaves of their treatment, each treatment had 30 replications. During the biological development of *A. gemmatalis* were evaluated: Mean duration, number of instars, viability and amplitude of the larval stage; mean duration, viability and amplitude of prepupal stage; mean duration, mean pupal weight with 24 hours, viability, sex ratio and amplitude of the pupal stage; mean longevity, period of pre-oviposition, oviposition period, fecundity of adult stage; mean duration, viability and amplitude of the full development. The results show a low viability in the larval stage and in the full development of larvae fed on leaves of cultivar P98Y77 RR, in addition, also there was a higher larval development period and lower fecundity of females in the treatment with leaves of cultivar M-SOY 8867 RR. These results may indicate resistance of antibiosis type of these cultivars.

Keywords: Leaf consumption. *Glycine max*. Soybean caterpillar. Integrated pest management.

¹Mestre em Agronomia, Professora de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Ituiutaba; alinefranco_itba@hotmail.com

²Mestre em Agronomia pela Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP; maira_queirozinha@hotmail.com

³Mestre em Agronomia; Doutoranda em Agronomia na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP; amandarperes_agro@yahoo.com.br

⁴Mestre em Agronomia; Doutoranda na Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP; matheus_elache@hotmail.com

⁵Doutor em Entomologia; Professor Assistente Doutor da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP; campos@bio.feis.unesp.br

⁶Doutora em Agronomia; Professora do Curso de Agronomia na Universidade do Estado do Mato Grosso - UNEMAT; zeneide@unemat.br

INTRODUÇÃO

Anticarsia gemmatalis Hübner (Lepidoptera: Erebidae), conhecida como lagarta da soja, é considerada como uma das principais pragas desfolhadoras de plantas de soja (HOFFMAN-CAMPO et al., 2000). Esse lepidóptero na fase larval causa danos severos à soja em áreas cultivadas por todo país (MOSCARDI; SOUZA, 2002), cada lagarta chega a consumir cerca de 100 a 150 cm² de área foliar e aproximadamente 96% desse consumo ocorre do 4° ao 6° instar larval (HOFFMAN-CAMPO, OLIVEIRA, MOSCARDI, 2000) e como consequência reduz a produção de grãos (MENDONÇA et al., 2009).

Para atenuar os efeitos do amplo uso de agroquímicos nas lavouras, o ideal é fazer o controle de pragas integrando vários métodos, atendendo ao ponto de vista econômico, ecológico e social, definido como manejo integrado de pragas (KOGAN, 1987; YAMAMOTO; PARRA, 2005). Neste contexto, o uso de plantas resistentes se destaca como um importante método de controle, que integra harmoniosamente com outros métodos de manejo de pragas (PAINTER, 1951; GATEHOUSE, 2002; FERRY et al., 2004), sendo que são caracterizadas como resistentes as plantas que, devido sua condição genotípica, são menos danificadas que outras, em condições iguais de ambiente, nutrição entre outros fatores (PAINTER, 1951).

Dentre os tipos de resistência de plantas, a anti-biose é muito conhecida por proporcionar a redução da população de pragas, exercendo efeitos letal ou subletais sobre os insetos que dela se alimentam. Esses efeitos subletais podem ser alterações biológicas, como por exemplo, redução na longevidade, redução na fecundidade e fertilidade e redução da sobrevivência das fases jovens dos insetos, sendo que estes efeitos podem persistir até a progênie destes indivíduos. Esse tipo de resistência em campo é importante para manter os níveis populacionais de pragas mastigadoras abaixo do nível de dano econômico (PAINTER, 1951; LARA, 1991).

Diante da relevante possibilidade de já haver cultivares de soja comerciais com resistência à lagarta da soja, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resistência do tipo anti-biose de cultivares de soja comumente cultivadas no Brasil pelo estudo do desenvolvimento biológico de *A. gemmatalis* (da fase larval à morte de adultos) alimentadas desde o primeiro instar com folhas dos cultivares M-SOY 8867RR, P98Y77 RR, Anta 82 RR, M-SOY 8527 RR, SYN 9070 RR e BRS 284, e garantir com essas informações a possibilidade de inserir estas cultivares como uma aliada no manejo integrado desta desfolhadora.

MATERIAL E MÉTODOS

O bioensaio foi realizado no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira-SP. Todo o bioensaio foi conduzido em condições controladas, com temperatura de 27 ± 1°C, umidade relativa de 70 ± 10% e fotofase de 14 h.

O bioensaio foi desenvolvido em delineamento inteiramente aleatorizado, com seis tratamentos e trinta repetições por tratamento, avaliando-se o ciclo biológico (lagartas de primeiro instar até a morte dos adultos) de *A. gemmatalis*, alimentadas com folhas de soja dos cultivares M-SOY 8867RR, P98Y77 RR, Anta 82 RR, M-SOY 8527 RR, SYN 9070 RR e BRS 284. Estes cultivares foram escolhidos com base nos resultados dos testes de atratividade e não-preferência alimentar, feitos anteriormente com 10 cultivares comerciais de soja, sendo que foram selecionados os cultivares M-SOY 8867 RR e P98Y77 RR que apresentaram menor atratividade e maior não-preferência, a cultivar BRS 284 que apresentou maior atratividade e menor não-preferência, os cultivares Anta 82 RR e SYN 9070 RR que apresentaram valores médios para atratividade e não-preferência e a cultivar M-SOY 8527 RR apresentou valores médios para atratividade e valores significativos de menor não-preferência.

O cultivo das plantas de soja das cultivares estudadas foi realizado em casa de vegetação, em vasos com capacidade para 10 litros, contendo uma mistura de terra, areia e esterco bovino, na proporção de 2:1:1, respectivamente. Foram semeadas dez sementes por vaso e após 10 dias da germinação foi realizado o desbaste, deixando cinco plantas por vaso. O plantio dos cultivares de soja foi escalonado, com plantio aos 40, 30 e 20 dias antes do início do bioensaio, cinco vasos por cultivar em cada período, para garantir oferta de folhas de soja no estágio V4 por toda fase larval da *A. gemmatalis*.

As lagartas utilizadas no teste foram provenientes da criação de manutenção, iniciada com pupas adquiridas na empresa BUG – Agentes Biológicos, Piracicaba-SP. Primeiramente as pupas recebidas foram sexadas, de acordo com a metodologia de Butt e Cantu (1962) e posteriormente colocadas em gaiolas de tubos de PVC (12,0 cm diâmetro e 13,0 cm de altura), sendo colocados 5 casais por gaiola, e estes foram mantidos em dieta artificial a base de mel, de acordo com Hoffman-Campo et al. (1985), fornecido em recipientes de vidro (4,5 x 2,0 cm) através de algodão, tipo rolo dental, umedecido com a solução. As gaiolas foram revestidas na parte interna com papel tipo A4, para possibilitar a retirada diária dos ovos, sendo que estas gaiolas foram protegidas na parte superior com tecido tipo “voile”, e na parte inferior, apoiada sobre uma placa de Petri.

Os ovos foram acondicionados em um vasilhame limpo com um orifício coberto por tecido tipo “voile”, para entrada de oxigênio e evitar o escape das lagartas de primeiro instar que, logo após a eclosão, foram colocadas na dieta artificial proposta por Hoffman-Campo et al. (1985).

Na condução do bioensaio, as folhas dos cultivares de soja estudados foram coletadas diariamente do terço superior das plantas, sendo acondicionadas em sacos plásticos identificados com o cultivar, e colocadas em caixa de poliestireno, para o transporte da casa de vegetação até o laboratório, posteriormente as folhas eram lavadas com água deionizada e o excesso

de água retirado com papel absorvente, para retirada de qualquer resíduo que pudesse interferir no bioensaio. Estas folhas eram cortadas com tesoura, para adquirirem tamanho que se adequassem a placa de Petri (6,0 cm de diâmetro por 2,0 cm de altura), e depositadas em placas de Petri previamente forradas com papel-filtro umedecido com água deionizada, para manter a turgescência e garantir a qualidade das folhas para alimentação das lagartas de *A. gemmatalis*. Posteriormente, lagartas de primeiro instar de *A. gemmatalis* foram individualizadas nas placas de Petri. Cada cultivar contou com 30 repetições.

Diariamente o papel filtro e as folhas de soja eram trocados, para retirar o acúmulo dos excrementos do inseto e evitar o desenvolvimento de fungos e outros microrganismos que pudessem prejudicar a sanidade das lagartas e mascarar os resultados.

Para a determinação do número de instares das lagartas nos diferentes tratamentos, as cápsulas cefálicas foram fotografadas diariamente utilizando a câmara Moticam 2000, acoplada ao estereoscópio, sendo iniciado com a fotografia das cápsulas cefálicas das lagartas de primeiro instar. Posteriormente, utilizou-se do Software Motic Images Plus 2.0, para analisar as imagens e determinar a mudança de instares e ao final o número de instar das lagartas em cada tratamento.

O período de pré-pupa foi marcado como o dia que as lagartas interromperam a alimentação até o dia em que já estavam em fase de pupa. Para determinar o peso de pupas, estas foram pesadas após 24 horas de formação, utilizando a balança eletrônica de precisão. Na fase de pupa foram separadas por sexo, de acordo com a metodologia de Butt e Cantu (1962), determinando a razão sexual. Cada pupa foi acondicionada em tubos de vidro de 8,5 cm de altura por 2,5 cm de diâmetro, fechados com algodão hidrófilo até a emergência dos adultos.

Com os adultos emergidos, respeitando os tratamentos aos quais foram alimentados, foram formados casais, e estes foram acondicionados em gaiolas de tubos de PVC (12,0 cm de diâmetro e 13,0 cm de altura) protegidas na parte superior com tecido de "voile", e na parte inferior, apoiada sobre uma placa de Petri. Todas gaiolas foram identificadas quanto ao tratamento ao qual os adultos pertenciam. As mariposas de *A. gemmatalis* foram alimentados com a dieta artificial proposta por Hoffman-Campo et al. (1985), mesma dieta usada na criação de manutenção. As gaiolas foram revestidas com papel, tipo A4, para possibilitar a retirada e contagem diária dos ovos de cada fêmea e determinação da fecundidade das fêmeas.

Os parâmetros biológicos avaliados foram: fase larval: média da duração da fase (dias), número de instares, da viabilidade e amplitude (duração mínima e máxima da fase); fase de pré-pupa: média da duração da fase (dias), viabilidade e amplitude; fase de pupa: média da duração da fase (dias), do peso de pupa com 24 horas, viabilidade, razão sexual e amplitude; fase adulta: média da longevidade, período de pré-oviposição, período de oviposição e fecundidade da fêmea; ciclo total de de-

envolvimento biológico das lagartas de primeiro instar até a morte dos adultos): média de duração (dias), da viabilidade e amplitude do desenvolvimento total.

Os dados dos parâmetros biológicos avaliados foram transformados em $(x + 0,5)^{1/2}$ e posteriormente submetidos à análise de variância (Teste F). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O Programa Sisvar versão 5.0 (Ferreira, 2003) foi utilizado para realizar as análises e as comparações de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado neste trabalho que lagartas de *A. gemmatalis* que foram alimentadas de alguns cultivares comerciais de soja tiveram aspectos biológicos alterados negativamente, essas alterações ocasionadas podem representar uma resistência do tipo antibiose, como é detalhado nas tabelas apresentadas.

Primeiramente, observou-se que houve diferença significativa ($p < 0,05$) na duração da fase larval de *A. gemmatalis* alimentadas com os diferentes cultivares de soja (Tabela 1), sendo que a maior duração da fase larval foi identificada no cultivar M-SOY 8867 RR (12,40 dias). Similarmente a este trabalho, Fugi et al. (2005) também verificaram a interferência dos cultivares de soja nesta fase de desenvolvimentos da lagarta da soja, observando maiores períodos larvais de *A. gemmatalis* alimentadas com folha dos genótipos PI 229358 (13,60 dias) e na cultivar IAC 17 (13,20 dias), sendo que Lambert e Kilen (1984) em seus estudos relataram que o genótipo PI 229358 é considerado fonte de resistência múltipla a insetos e paternal de diversas linhagens de soja resistentes a *A. gemmatalis*.

Tabela 1 – Média da duração, número de instares, amplitude e viabilidade de lagartas de *A. gemmatalis* mantidas em alimentação com folhas de seis cultivares de soja. Temperatura: 27 ± 1°C; UR: 70 ± 10%; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias) ¹	Amplitude (dias)	Número de instares ¹	Viabilidade (%) ¹
BRS 284	10,91 ± 0,86 bc	(10 - 14)	6 ± 0,00	76,66 ± 1,26 ab
SYN 9070 RR	11,04 ± 0,84 b	(10 - 13)	6 ± 0,00	80,00 ± 0,51 a
M-SOY 8527 RR	11,83 ± 0,90 ab	(11 - 17)	6 ± 0,00	80,00 ± 0,51 a
Anta 82 RR	10,57 ± 0,59 c	(9 - 13)	6 ± 0,00	86,66 ± 0,42 a
P98Y77 RR	11,89 ± 0,99 ab	(10 - 13)	6 ± 0,00	63,33 ± 1,46 b
M-SOY 8867 RR	12,40 ± 0,87 a	(10 - 14)	6 ± 0,00	83,33 ± 1,25 a
CV ² (%)	7,96	-	5,24	5,24

¹Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ² Coeficiente de variação.

Já as lagartas que foram alimentadas com o cultivar Anta 82 RR apresentaram significativamente

o menor período larval (10,57 dias), podendo ser considerada suscetível ao ataque de *A. gemmatalis* (Tabela 1). Esse resultado corrobora com o de Fugi et al. (2005), que ao alimentar lagartas de *A. gemmatalis* com o cultivar IAC PL-1, observaram um período larval médio de 11,90 dias, sendo que este cultivar é considerado em trabalho de Lourenção et al. (2002) como padrão de suscetibilidade, favorecendo o desenvolvimento da espécie provavelmente por não apresentar compostos secundários que sejam prejudiciais ao inseto mastigador.

Os dados de amplitude da duração da fase larval, em dias, em que as primeiras e as últimas lagartas passaram para o estágio de pré-pupa, foram observados em M-SOY 8527 RR, com intervalo variando de 11 a 17 dias (Tabela 1). Em estudo semelhante, Fugi et al. (2005) observaram que as lagartas alimentadas com as folhas do genótipo PI 229358 apresentaram amplitude variando de 12 a 19 dias. Neste trabalho a menor amplitude foi observada nos cultivares P98Y77 RR e SYN 9070 RR variando de 10 a 13 dias, sendo que Fugi et al. (2005) observaram que a amplitude da duração da fase larval durou de 11 a 14 dias, alimentadas com a cultivar IAC PL-1, o qual foi considerado padrão de suscetibilidade.

Neste trabalho não foi observada diferença no número de instares apresentado pelas lagartas de *A. gemmatalis* alimentadas com as folhas dos seis cultivares avaliados ($p > 0,05$) (Tabela 1), sendo que todos apresentaram seis instares. Corroborando com estes dados, Fugi et al. (2005) identificaram que lagartas que consumiram folhas da PI 229358, considerada padrão de resistência, passaram por seis instares, enquanto aquelas alimentadas com folhas do cultivar IAC PL-1, considerado padrão de suscetibilidade, apresentaram cinco instares.

Ao avaliar os dados de viabilidade das lagartas de *A. gemmatalis* alimentadas com os diferentes cultivares de soja, verificou-se que os tratamentos com Anta 82 RR, M-SOY 8867 RR, M-SOY8527 RR E SYN 9070 RR apresentaram sobrevivência média de 86,66, 83,33, 80,00 e 80,00%, respectivamente. Já as lagartas alimentadas com o cultivar P98Y77 RR apresentaram a sobrevivência média de 63,33% dos indivíduos, sendo significativamente menor que a dos outros tratamentos ($p < 0,05$) (Tabela 1). É importante ressaltar também que nesta cultivar que apresentou menor viabilidade da fase de lagarta, essa mortalidade foi concentrada no primeiro e segundo instar. Segundo Lara (1991), esse fato é frequente em plantas que apresentam resistência constitutiva a insetos, além de ser um dos fatores mais característicos da resistência do tipo antibiose.

Nos estudos de resistência de plantas também é importante identificar os metabólitos secundários que geram esse tipo de ação. Smith e Fischer (1983) estudaram os efeitos do metabólito secundário CH_2Cl_2 (dicloreto de metileno) extraído das folhas do genótipo de soja PI 227687, incorporados na dieta artificial de lagartas da espécie *Chrysodeixis includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae), verificando neste caso, re-

dução do peso e aumento da mortalidade na fase larval desta espécie, caracterizando a substância como responsável pela resistência a este inseto.

Ao avaliar os dados de duração do estágio de pré-pupa verificou-se que estes foram estatisticamente semelhantes entre os seis cultivares de soja estudados ($p > 0,05$). As médias variaram de 1,84 dias, para pré-pupas cujas lagartas se alimentaram de folhas do cultivar Anta 82 RR, a 2,05 dias para pré-pupas cujas lagartas foram alimentadas com folhas da cultivar P98Y77 RR (Tabela 2). Diferentemente deste estudo, Fugi et al. (2005) observaram uma duração média significativamente mais longa para as pré-pupas de *A. gemmatalis* originadas de lagartas alimentadas com genótipo PI 229358 (padrão de resistência) com média de 1,40 dias, sendo que os autores ressaltam que algumas lagartas chegaram a apresentar até 4,00 dias de duração, enquanto que nas lagartas alimentadas com IAC PL -1 esse período foi de, em média, 1,00 dia, sendo este cultivar considerado padrão de suscetibilidade. Foi observado também neste estudo que não houve diferenças significativas entre a viabilidade no estágio de pré-pupa ($p > 0,05$) (Tabela 2), sendo que Fugi et al. (2005) também não observaram interferência da cultivar padrão de suscetibilidade sobre a viabilidade da fase de pré-pupa.

Tabela 2 – Média da duração, amplitude e viabilidade da fase de pré-pupa de *A. gemmatalis* mantidas em folhas de seis cultivares de soja. Temperatura: $27 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h

Cultivares	Duração (dias) ¹	Amplitude (dias)	Viabilidade (%) ¹
BRS 284	1,87 \pm 0,15 a	(1 - 2)	100,00 \pm 0,00 a
SYN 9070 RR	2,04 \pm 0,15 a	(1 - 3)	100,00 \pm 0,00 a
M-SOY 8527 RR	1,91 \pm 0,16 a	(1 - 3)	92,00 \pm 1,07 a
Anta 82 RR	1,84 \pm 0,13 a	(1 - 2)	100,00 \pm 0,00 a
P98Y77 RR	2,05 \pm 0,17 a	(1 - 2)	94,73 \pm 1,67 a
M-SOY 8867 RR	1,92 \pm 0,14 a	(1 - 2)	100,00 \pm 0,00 a
CV ² (%)	7,26	-	5,24

¹Médias (\pm erro padrão) seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ² Coeficiente de variação.

Para os dados de duração média da fase de pupa não foi verificado nenhuma diferença significativa ($p > 0,05$), sendo que as médias variaram de 9,13 dias para pupas oriundas de lagartas que se alimentaram das folhas do cultivar M-SOY 8527 RR a 8,20 dias para as pupas originadas de lagartas que se alimentaram das folhas do cultivar Anta 82 RR (Tabela 3). Da mesma forma, Fugi et al. (2005) observaram que a média de duração da fase de pupa de *A. gemmatalis* alimentadas na fase de lagarta com soja IAC 17, IAC 24, PI 229358 e IAC PL-1, não diferiram entre si, sendo que variaram de 8,6 a 8,2 dias.

As viabilidades da fase de pupa não foram afetadas pelo cultivar ($p > 0,05$), sendo observada viabilidade de 91,66% para SYN 9070 RR e 96,15% para Anta 82 RR, e nos outros tratamentos a viabilidade foi de 100% (Tabela 3). Uma provável explicação para a elevada sobrevivên-

cia das pupas, segundo Rodríguez e Vendramim (1996), é que o efeito dos compostos secundários de uma planta na sobrevivência dos insetos é mais drástico na fase larval do que na pupal, porque é na fase de larva que o inseto ingere as substâncias químicas presentes no alimento.

Avaliando os dados de peso de pupa, com 24 horas de formação, não foi observada diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$) (Tabela 3), sendo que os pesos variaram entre 226,74 mg a 254,65 mg para os cultivares M-SOY 8867 RR e BRS 284, respectivamente. Fugi et al. (2005) observaram para o genótipo PI 229358, considerado como fonte de resistência múltipla a insetos, que o peso variou de 189mg

a 231 mg para fêmea e macho, respectivamente, enquanto para o cultivar IAC PL-1, estabelecido como padrão de suscetibilidade, o peso variou de 206 mg a 235 mg para fêmea e macho, respectivamente.

Ao avaliar a razão sexual, foi observado que a maior proporção de fêmeas ocorreu em indivíduos que, durante a fase larval foram alimentadas com os cultivares BRS 284 e Anta 82 RR, com proporção 0,65 e 0,61 fêmeas, respectivamente ($p < 0,05$) (Tabela 3). De maneira geral, nesses cultivares que houve o desenvolvimento larval mais rápido, ocorreu uma maior formação de fêmeas, o que em hipótese gera uma maior taxa intrínseca de crescimento populacional.

Tabela 3 – Média da duração, amplitude, viabilidade, peso de pupas com 24 horas e razão sexual da fase de pupa de *A. gemmatilis* mantidas em folhas de seis cultivares de soja. Temperatura: $27 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias) ¹	Amplitude (dias)	Viabilidade (%) ¹	Peso de pupa com 24h (mg) ¹	Razão sexual ¹
BRS 284	8,43 ± 0,68 a	(7 – 10)	100,00 ± 0,00 a	226,74 ± 6,81 a	0,65±0,003 a
SYN 9070 RR	8,87 ± 0,70 a	(7 – 10)	91,66 ± 1,96 a	252,61 ± 7,81 a	0,48±0,008 b
M-SOY 8527 RR	9,13 ± 0,75 a	(8 – 10)	100,00 ± 0,00 a	251,97 ± 5,54 a	0,55±0,003 b
Anta 82 RR	8,20 ± 0,59 a	(7 – 10)	96,15 ± 1,59 a	232,99 ± 10,51 a	0,61±0,006 a
P98Y77 RR	9,00 ± 0,82 a	(8 – 10)	100,00 ± 0,00 a	241,40 ± 7,75 a	0,50±0,009 b
M-SOY 8867 RR	9,00 ± 0,63 a	(8 – 10)	100,00 ± 0,00 a	254,65 ± 7,10 a	0,48±0,008 b
CV ² (%)	10,30	-	5,24	7,26	5,24

¹Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ² Coeficiente de variação.

Ao avaliar o parâmetro de longevidade de adultos de *A. gemmatilis*, nos diferentes cultivares de soja que foram fonte alimentar na fase larval desta espécie, nenhuma diferença significativa foi encontrada ($p > 0,05$) (Tabela 4). As médias variaram de 16,78 dias para adultos provenientes de lagartas alimentadas com folhas do cultivar BRS 284 e de 14,04 dias para adultos que na fase larval foram alimentados com folhas do cultivar Anta 82 RR (Tabela 4). Lourenção et al. (1996) avaliaram uma longevidade média de 31,6 dias para machos e 18,2 dias para fêmeas, originados de lagartas alimentadas com folhas da soja da cultivar 'Santa Rosa', em estágio de florescimento, e Fugi et al. (2005) observaram maior duração média da fase adulta que foi de 20,2 dias para machos e 17,6 dias para fêmeas alimentadas na fase larval com folhas da cultivar IAC PL-1, caracterizada como padrão de susceptibilidade, e a média de 17,3 dias em machos e 15,2 dias para fêmeas na cultivar PI 229358, considerada resistente.

Os dados da média do período de pré-oviposição de *A. gemmatilis* também não diferiram entre si ($p > 0,05$), sendo que as médias tiveram variação de 2,12 a 3,33 dias (Tabela 4). Fugi et al. (2005) obtiveram valores próximos aos observados neste trabalho, com médias variando de 2,1 dias em tratamento com folhas dos genótipos IAC 24 e IAC 17 e de 2,0 a 2,2 dias para os genótipos IAC PL-1 e PI 229358, respectivamente, sendo que também não apresentaram diferença significativa entre estes dados.

A duração do período de oviposição, não apresentou diferença significativa entre os cultivares ava-

liados ($p > 0,05$) (Tabela 4), observando que os dados variaram de 10,12 dias para fêmeas adultas provenientes de lagartas de *A. gemmatilis* alimentadas com folhas do cultivar de soja P98Y77 RR a 4,70 dias em fêmeas que no estágio larval foram alimentadas com folhas do cultivar Anta 82 RR. Os resultados encontrados por Fugi et al. (2005) quanto ao período de oviposição de *A. gemmatilis* se diferenciam dos encontrados neste trabalho, onde a maior média do período de oviposição foi de 2,3 dias para adultos provenientes de lagartas alimentadas com o genótipo IAC PL-1, padrão de suscetibilidade.

Tabela 4 – Média da longevidade, pré-oviposição e oviposição de adultos de *A. gemmatilis* mantidos em folhas de seis cultivares de soja. Temperatura: $27 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias) ¹		
	Longevidade de adultos	Pré-oviposição	Período de oviposição
BRS 284	16,78 ± 1,69 a	2,12 ± 0,19 a	9,87 ± 0,93 a
SYN 9070 RR	14,73 ± 1,51 a	3,33 ± 0,31 a	7,33 ± 0,74 a
M-SOY 8527 RR	15,91 ± 1,68 a	2,66 ± 0,36 a	8,66 ± 0,88 a
Anta 82 RR	14,04 ± 1,39 a	2,70 ± 0,19 a	4,70 ± 0,52 a
P98Y77 RR	16,11 ± 1,76 a	2,62 ± 0,21 a	10,12 ± 1,03 a
M-SOY 8867 RR	14,56 ± 1,56 a	2,60 ± 0,23 a	5,00 ± 0,47 a
CV ² (%)	24,23	20,68	30,52

¹Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ² Coeficiente de variação.

Ao avaliar a fecundidade média diária das fêmeas nos diferentes tratamentos não foi observado diferença significativa ($p > 0,05$), sendo que as médias variaram de 4,60 ovos em fêmeas que durante a fase larval foram alimentadas com folhas do cultivar M-SOY 8867 RR a 9,37 ovos para fêmeas que durante a fase larval foram alimentadas com folhas do cultivar P98Y77 RR (Tabela 5).

Já nos dados de fecundidade média total entre os diferentes tratamentos, observou-se uma diferença significativa ($p < 0,05$) (Tabela 5), sendo que o maior número de ovos foi constatado em fêmeas de *A. gemmatalis* provenientes de lagartas alimentadas com folhas do cultivar BRS 284 (147,87 ovos), podendo indicar que este cultivar não afetou negativamente esse parâmetro reprodutivo desta espécie. Já a menor fecundidade total foi observada no cultivar M-SOY 8867 RR (29,80 ovos), demonstrando que este cultivar pode apresentar resistência do tipo antibiose à *A. gemmatalis*, ocasionando um menor desempenho reprodutivo que, em prática, prejudica o crescimento populacional da espécie, gerando menor número de progênies. No trabalho de Fugi et al. (2005) a fecundidade total das fêmeas foram distintamente superiores as encontradas no presente estudo, variando entre 726,70 e 1265 ovos por fêmea para lagartas alimentadas nas cultivares IAC 17 e IAC PL-1, respectivamente.

Tabela 5 – Fecundidade média diária e total de *A. gemmatalis* mantidos em folhas de seis cultivares de soja. Temperatura: $27 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Fecundidade média diária (n° de ovos fêmea) ¹	Fecundidade média total (n° de ovos fêmea) ¹
BRS 284	9,25 ± 0,89 a	147,87 ± 28,51 a
SYN 9070 RR	6,44 ± 0,60 a	47,55 ± 7,60 ab
M-SOY 8527 RR	8,11 ± 0,74 a	55,44 ± 7,61 ab
Anta 82 RR	4,80 ± 0,46 a	37,50 ± 6,58 ab
P 98Y77 RR	9,37 ± 1,05 a	133,75 ± 17,90 ab
M-SOY 8867 RR	4,60 ± 0,36 a	29,80 ± 6,19 b
CV2(%)	27,79	53,21

¹Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ²Coefficiente de variação.

Para os dados de desenvolvimento total da *A. gemmatalis*, considerando o período de lagartas de primeiro instar até a morte dos adultos, não houve diferença significativa entre as médias ($p > 0,05$), sendo que tiveram uma amplitude de 33,00 a 37,39 dias para indivíduos que na sua fase larval se alimentaram de folhas dos cultivares Anta 82 RR e P98Y77 RR, respectivamente (Tabela 6). Botelho et al. (1999) observaram dados próximos aos encontrados nesse trabalho, com a duração média do ciclo total de *A. gemmatalis* em plantas de soja comercial variando de 33,55 a 40,21 dias.

Já a viabilidade total foi significativamente menor ($p < 0,05$) em P98Y77 RR, com 60%, e maior em Anta 82 RR e M-SOY 8867 RR, ambas com 83,33% (Tabela 6), indicando que a cultivar P98Y77 RR, possi-

velmente presente em sua constituição algum composto secundário que interfira no desenvolvimento e na sobrevivência da *A. gemmatalis*, podendo indicar resistência do tipo antibiose. Lara (1991) reporta que alguns cultivares de soja apresentam compostos secundários, como o pinitol, que possui efeitos antibióticos sobre espécies mastigadoras que se alimentam desses cultivares, podendo interferir em várias etapas do desenvolvimento biológicos dessas espécies.

Tabela 6 – Médias de duração, amplitude e viabilidade do desenvolvimento da lagarta até a mortalidade do adulto de *A. gemmatalis* mantidos em folhas de seis cultivares de soja. Temperatura: $27 \pm 1^\circ\text{C}$; UR: $70 \pm 10\%$; fotofase: 14 h.

Cultivares	Duração (dias) ¹	Amplitude (dias) ¹	Viabilidade (%) ¹
BRS 284	36,87 ± 3,06 a	(23 – 48)	76,66 ± 1,65 ab
SYN 9070 RR	36,68 ± 2,93 a	(25 – 46)	73,33 ± 1,25 ab
M-SOY 8527 RR	37,36 ± 3,24 a	(21 – 47)	73,33 ± 1,25 ab
Anta 82 RR	33,00 ± 2,41 a	(26 – 46)	83,33 ± 1,93 a
P98Y77 RR	37,39 ± 3,55 a	(24 – 47)	60,00 ± 4,28 b
M-SOY 8867 RR	36,76 ± 2,81 a	(25– 48)	83,33 ± 1,93 a
CV ² (%)	9,04	-	5,24

¹Médias (± erro padrão) seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. ²Coefficiente de variação.

Diante dos resultados obtidos, e de estudos que devem ser realizados em condições de campo e semicampo, com os cultivares de soja P98Y77 RR e M-SOY 8867 RR, pode-se sugerir que estes apresentaram resistência do tipo antibiose e, se confirmada essa possibilidade, o cultivo desses genótipos será um aliado importante no manejo integrado dessa praga, contribuindo para a redução de danos econômicos nas lavouras de soja.

CONCLUSÕES

Os genótipos P98Y77 RR e M-SOY 8867 RR manifestaram resistência por antibiose à *A. gemmatalis*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro e fornecimento de bolsas.

REFERÊNCIAS

- BOTELHO, P. S. M.; SILVEIRA NETO, S.; MAGRINI, E. A. Fator chave para *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepdoptera: Noctuidae) em culturas de soja, para o estado de São Paulo. *Scientia Agrícola*, v. 56, n.4, p. 867-873, 1999.
- BUTT, B. A.; CANTU, E. *Sex determination of lepidopterous pupae*. Washington: USDA, 1962. 7 p.

- GATEHOUSE, J. A. Plant resistance towards insect herbivores: a dynamic interaction. *New Phytologist*, v. 156, n. 2, p. 145-169, 2002.
- FERREIRA, D. F. *SisVar: sistema para análise de variância de dados balanceados*. Versão 5.0. Lavras: UFLA, 2003.
- FERRY, N.; EDWARDS et al. Plant-insect interactions: molecular approaches to insect resistance. *Current Opinions in Biotechnology*, v. 15, n. 2, p. 155-161, 2004.
- FUGI, C. G. Q.; LOURENÇÃO, A. L.; PARRA, J. R. P. Biology of *Anticarsia gemmatalis* on Soybean genotypes with different degrees of resistance to Insect. *Scientia Agricola*, v. 62, n. 1, p. 31-35, 2005.
- HOFFMAN-CAMPO, C. B. et al. *Pragas da soja no Brasil e seu manejo Integrado*. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 2000. 70p. (Circular Técnica, 30).
- HOFFMAN-CAMPO, C. B.; OLIVEIRA, E. B.; MOSCARDI, F. *Criação massal de lagarta-da-soja (Anticarsia gemmatalis)*. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1985, 23p. (documento 10).
- KOGAN, M. Introdução do conceito de manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas. In: Simpósio Internacional de Manejo Integrado de Pragas, Doenças e Plantas Daninhas, Campinas. *Anais...* Campinas: CATI, p. 9-28, 1987.
- LAMBERT, L.; KILEN, T. C. Influence of three soybean plant genotypes and their F1 intercrops on the development of five insect species. *Journal of Economic Entomology*, v. 77, n. 3, p. 622-625, 1984.
- LARA, F. M. *Princípios de resistência de plantas a insetos*. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1991. 336 p.
- LOURENÇÃO, A. L. et al. Avaliação de danos de percevejos e de desfolhadores em genótipos de soja de ciclos precoce, semiprecoce e médio. *Neotropical Entomology*, v. 31, n. 4, p. 623-630, 2002.
- LOURENÇÃO, A. L. et al. Aspectos biológicos de *Anticarsia gemmatalis* Hübner em soja sadia e infectada com vírus do mosaico comum (SMV). In: SOCIEDADE ENTOMOLOGICA DO BRASIL. *Anais...*, v. 25, n. 1, p. 47-57, 1996.
- MENDONÇA, E. G. et al. Determinação da atividade enzimática e do número de bactérias associadas ao intestino médio da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*, criada em diferentes dietas. *Revista Ceres*, v.56, n. 1, p. 18-24, 2009.
- MOSCARDI, F.; SOUZA, M. L. *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae) *biologia, amostragem e métodos de controle Baculovirus para o controle de pragas*. Brasília: EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 17 p.
- MOTIC *images plus 2.0: a digital microscopy software*. MotiC Asia, Hong Kong, 2012.
- PAINTER, R. H. The mechanisms of resistance. In: Painter RH (Ed.). *Insect resistance in crop plants*, Kansas City: University Press of Kansas, 1951. p. 23-83.
- RODRÍGUEZ, H. C.; VENDRAMIM, J. D. Toxicidad de extractos acuosos de Meliaceae en *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Manejo Integrado de Plagas*, v. 42, n. 1, p. 14-22, 1996.
- SMITH, C. M.; FISCHER, N. H. Chemical factors of insect resistant soybean genotype affecting growth and survival of the soybean looper. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v.33, n.3, p. 343-345, 1983.
- YAMAMOTO, P. T.; PARRA, J. R. P. Manejo integrado de praga dos citros. In: MATTOS JÚNIOR D.; et al. (Eds.). *Citros*, Campinas: Instituto Agrônomo/Fundag. 2005. p. 729-768.

● AGRONOMIA

CRESCIMENTO DE PORTA-ENXERTOS DE SERINGUEIRA E TEORES DE MACRONUTRIENTES EM UM LATOSSOLO AMARELO DA AMAZÔNIA

Jessivaldo Rodrigues Galvão¹, Ismael de Jesus Matos Viêgas², Jorge Pinheiro de Oliveira³,
Deivison Rodrigues da Silva⁴, Tiago Kesajiro Moraes Yakuwa⁵, Felipe Oliveira Ribeiro⁶.

RESUMO: A análise do crescimento da planta, assim como a marcha de absorção de nutrientes, é importante ferramenta para detectar problemas nutricionais. Objetivou-se analisar o desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira em função da idade, conduzidos em condições de viveiro, na área experimental da Embrapa Amazônia Oriental Belém-PA, em Latossolo Amarelo distrófico, de textura média. O delineamento experimental foi blocos ao acaso distribuídos em cinco tratamentos com quatro repetições, sendo considerado 5 períodos de avaliação: 2, 4, 6, 8 e 10 meses de cultivo, com dez plantas úteis por parcela em condições de casa de vegetação. Avaliou-se parâmetros de desenvolvimento da planta, bem como seus teores de nutrientes. Os resultados de altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas e pecíolos, massa seca de folhas, caule, pecíolos e massa seca total foram analisados de acordo com a idade. Observou-se que a altura da planta variou de 39 a 300,5 cm no período estudado; o diâmetro recomendado para enxertia foi atingido aos 6 meses (1,2 cm); o maior número de folhas foi obtido no décimo mês (43 folhas planta⁻¹) e o número de pecíolos, entre o quarto e o sexto mês (107 pecíolos planta⁻¹); a massa seca nas folhas e do caule obteve o maior aumento no décimo mês, sendo 52,57 g planta⁻¹ e 267,64 g planta⁻¹, respectivamente; a produção de massa seca total de porta-enxertos de seringueira apresentou aumento com a idade, sendo que o maior incremento ocorreu entre o oitavo e o décimo mês, atingindo 242,53 g planta⁻¹; a maior porcentagem de massa seca ao final do experimento distribuía-se no caule (65%). Para os teores de macronutrientes, observou-se que o período de maior incremento na absorção de N, P, K, Ca e Mg em porta-enxerto de seringueira em nível de campo foi do oitavo ao décimo mês.

Palavras-chave: *Hevea brasiliensis*. Enxertia. Nutrição mineral.

GROWTH OF RUBBER TREE ROOTSTOCKS AND MACRONUTRIENTS LEVELS IN A YELLOW OXISOL IN AMAZON

ABSTRACT: The analysis of plant growth, as well as of nutrient uptake motion, is important to detect nutritional problems. The objective of this study was to analyze the development of rootstocks of rubber trees according to different ages, conducted under nursery conditions, in the experimental area of Embrapa Amazônia Oriental, Belém-PA, in a dystrophic Yellow Latosol with a medium texture. The experimental design was randomized blocks carried out in five treatments with four replications, considering 5 periods of evaluation: 2, 4, 6, 8 and 10 months of age, with ten useful plants per plot. Development parameters of the plant were evaluated, as well as its nutrient contents. The results of plant height, stem diameter, number of leaves and petioles, leaf dry mass, stem, fish and dry mass were analyzed according to age. It was observed that the height of the plant ranged from 39 to 300,5 cm in the studied period; the recommended diameter for grafting was reached at 6 months (1,2 cm); the highest number of leaves was obtained within the tenth month (43 leaves of plant⁻¹) and the number of petioles, between the fourth and the sixth month (107 plant-petioles⁻¹); the dry mass in the leaves and stem had significant increase in the tenth month, being 52,57 g plant⁻¹ and 267,64 g plant⁻¹, respectively; the total dry mass production of rubber tree rootstocks increased with the age, having the highest volume occurred between the eighth and tenth month, reaching 242,53 g plant⁻¹; a higher percentage of dry mass at the end of the experiment was distributed in the stem (65%). For the macronutrient contents, it was observed that the period of higher density in the N, P, K, Ca and Mg uptake in the rubber tree rootstock at field level was from the eighth to the tenth month.

Keywords: *Hevea brasiliensis*. Grafting. Mineral nutrition.

¹Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará, Brasil. jessigalvao50@gmail.com

²Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará, Brasil. matosviegas@hotmail.com

³Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará, Brasil. ipmbagrojore@yahoo.com.br

⁴Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará, Brasil. deivisonrodrigues01@live.com

⁵Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará, Brasil. tiago.yakuwa@outlook.com

⁶Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Belém, Pará, Brasil. felipeoribeiro@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. é uma espécie arbórea, perene e de região tropical, nativa da floresta amazônica do Brasil, figurando como a principal fonte de borracha natural (cis -1,4 poliisopreno), um produto de alto preço e de grande procura para a indústria de borracha no mundo (UTHUP et al., 2011). A heveicultura possui grande importância econômica, ecológica e social no Brasil, sendo o látex a matéria-prima fundamental para a produção de borracha natural.

Embora apresente madeira com potencial tecnológico para diversas aplicações, a seringueira é explorada apenas com o objetivo de produção de látex, e a utilização da madeira fica reservada apenas para exploração energética (LEONELLO et al., 2012). No Brasil, a seringueira é cultivada na forma de monocultura, e o látex é extraído por coagulação espontânea e vendido para a indústria que, por processos químico-industriais, produz a borracha utilizada na produção de bens industrializados. A indústria de pneumáticos figura como a maior consumidora da borracha produzida no Brasil (MARQUES, 2000).

Apesar dos estudos que avaliam a produção de porta-enxertos serem escassos, os existentes têm mostrado a influência significativa do porta-enxerto no crescimento, produção e qualidade de mudas enxertadas (CARDIAL et al., 2007). Dessa maneira, a disponibilidade de porta-enxertos aptos à enxertia é de fundamental importância para a exploração econômica dessa cultura (DINIZ et al., 2010). Na formação de porta-enxertos, a adubação das mudas tem grande influência, visando o suprimento de nutrientes para se atingir as condições ideais de vigor, buscando qualidade e precocidade para a enxertia.

A análise do crescimento da planta é importante ferramenta que possibilita detectar a ocorrência de problemas nutricionais, determinar os melhores níveis de adubação e a época mais indicada para aplicação dos fertilizantes, permitindo assim estabelecer programa de adubação mais eficiente (DAMATTO et al., 2011).

Há necessidade de estudos relacionados à nutrição mineral, em que sejam compreendidas todas as fases de cultivo da seringueira. Nesse contexto, as análises de absorção de nutrientes propiciam esclarecer as exigências nutricionais da planta em seus diferentes estágios fenológicos. Desse modo, esses estudos indicam os melhores momentos para fornecer os nutrientes em doses adequadas para os cultivos, favorecendo o desenvolvimento da planta.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o crescimento de porta-enxertos de seringueira (*Hevea brasiliensis*) e a marcha de absorção de macronutrientes em mudas de porta-enxerto de seringueira dos 2 aos 10 meses de idade da cultura, em Latossolo Amarelo do estado do Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Belém - PA, localizada nas coordenadas de 1° 28' S de latitude e 48° 27' W de longitude, e 12,8 m de altitude. O clima de Belém, pela classificação de Köppen, é tipo Afi, ou seja, quente e úmido com a precipitação média do mês menos chuvoso igual a 60 mm, sem estação seca definida. A precipitação média durante a condução do experimento foi de 2200 mm.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo distrófico, textura média (EMBRAPA, 2006), com as seguintes características químicas: P = 4,0 mg dm⁻³; K = 19,0 mg dm⁻³; Ca = 0,3 cmolc dm⁻³; Mg = 0,2 cmolc dm⁻³ pelo extrator de Mehlich 1; Al = 1,0 cmolc dm⁻³ e pH (em H₂O) = 4,3.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com cinco tratamentos (dois, quatro, seis, oito e dez meses de idade) e quatro repetições, com dez plantas úteis por parcela em condições de casa de vegetação. Foram utilizadas mudas obtidas a partir de sementes do clone IAN 873, em espaçamento de 0,60 x 0,15 x 1,20 m. Cada parcela foi constituída de 3,0 m de comprimento por 0,90 m de largura, totalizando 10 plantas úteis.

Aplicou-se 28 g m⁻¹ linear de P₂O₅ 10 dias antes do plantio, na forma de superfosfato triplo, assim como 44 g planta⁻¹ de fertilizante NPK 18-18-18. A aplicação dos fertilizantes foi feita em cobertura por linha de plantio. As variáveis utilizadas para avaliar os efeitos dos tratamentos foram: altura das plantas, diâmetro do caule, número de pecíolos, número de folhas, produção de massa seca das folhas, caule, pecíolo e total, e os teores de nutrientes no tecido vegetal.

As plantas representativas de cada parcela foram coletadas de acordo com seus tratamentos, sendo 2, 4, 6, 8 e 10 meses após o plantio, e separadas em caule, folhas e pecíolos, os quais foram pesados formando amostra composta representativa em cada período avaliado. O material colhido nas diferentes partes da planta foi limpo inicialmente com água corrente e, em seguida, com água desmineralizada, posteriormente acondicionado em saco de papel e colocado em estufa com circulação forçada de ar a 70 °C até atingir peso constante, determinando assim a massa seca de cada parte da planta. Na sequência, processou-se a moagem do material e retirada de subamostras, nas quais foram determinados os teores dos macronutrientes.

O material vegetal foi submetido à digestão nitroperclórica, sendo determinados no extrato resultante os teores de N (Nitrogênio), P (Fósforo), K (potássio), Ca (Cálcio) e Mg (Magnésio). O Ca e Mg foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica, K por fotometria de chama,

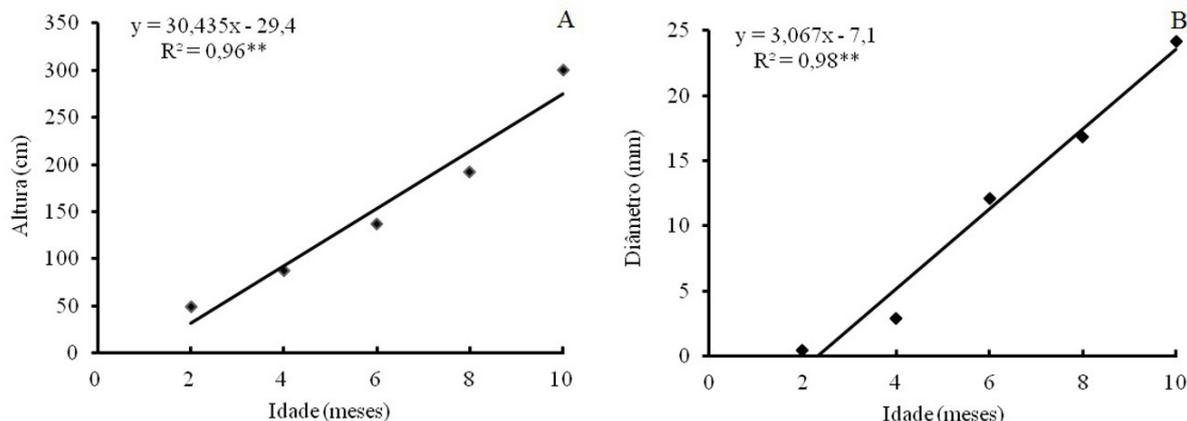
P por colorimetria e o N pelo método semi-kjeldahl, conforme Malavolta et al. (1997).

Revelada a significância do teste F, realizou-se o desdobramento para as equações até o segundo grau, referente às variáveis de crescimento. Para selecionar as equações que melhor explicavam os resultados, utilizou-se, além do teste F, o coeficiente de determinação das regressões. A análise estatística foi realizada utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de altura e diâmetro do caule entre as idades de 2 a 10 meses apresentaram comportamento linear crescente (Figura 1) com variação na altura de 49,0 a 300,5 cm. Para o diâmetro do caule, a variação foi de 0,47 mm aos dois meses, a 24,20 mm aos dez meses. Da mesma forma que para a altura das plantas, o maior incremento do diâmetro ocorreu no décimo mês.

Figura 1. Altura da planta (A) e diâmetro do caule (B) de porta-enxertos de seringueira nas diferentes idades estudadas.



Fonte: Dados do autor.

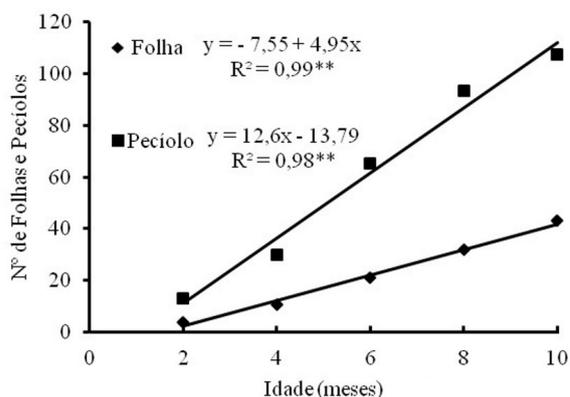
Moraes et al. (2010), trabalhando em condições de casa de vegetação, verificaram em duas avaliações, aos 3 e 6 meses de idade, em que o diâmetro do caule e altura da planta, 52 cm e 145 mm, respectivamente, não foram estatisticamente influenciados pelos tipos de inóculo, havendo diferenças apenas em função da idade, sendo superior ao obtido no experimento aos 6 meses que atingiu 136,8 mm.

O diâmetro do caule em porta-enxerto está relacionado à sua aptidão para ser submetido à enxertia. A Normativa nº 29 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2009), estipula que o diâmetro mínimo exigido para a enxertia verde, que permite o aproveitamento de porta-enxerto na idade entre 7 e 8 meses, é de 1 cm de diâmetro a 5 cm do solo.

Constatou-se, com base na variável diâmetro do caule, que os porta-enxertos de seringueira apresentaram bom crescimento, pois aos seis meses de idade já demonstraram caule com 1,2 cm de diâmetro, condição suficiente para realizar a enxertia verde e, aos dez meses, alcançaram 2,4 cm de diâmetro, superando o valor recomendado para a enxertia convencional, demonstrando bom estado nutricional das plantas. Segundo Diniz et al. (2010), o diâmetro do caule é o parâmetro mais importante na avaliação da seringueira, pois, com base no grau de maturidade do plantio, decide-se o início da sangria de clones que apresentam precocidade de produção e, também, se estabelece o ponto de enxertia.

Na Figura 2, são apresentados os resultados de número de folhas e número de pecíolos em função da idade, no qual se observou comportamento linear crescente para essas variáveis. O número de folhas apresentou o maior incremento, sendo de 43 folhas planta⁻¹ no décimo mês. O número de pecíolos também aumentou com a idade, variando de 13 a 107, obtido aos dois e dez meses respectivamente, como pode ser observado pelos valores apresentados (Figura 2). O maior crescimento no número de pecíolos ocorreu entre o quarto e sexto mês, com aumento de 117,7 %.

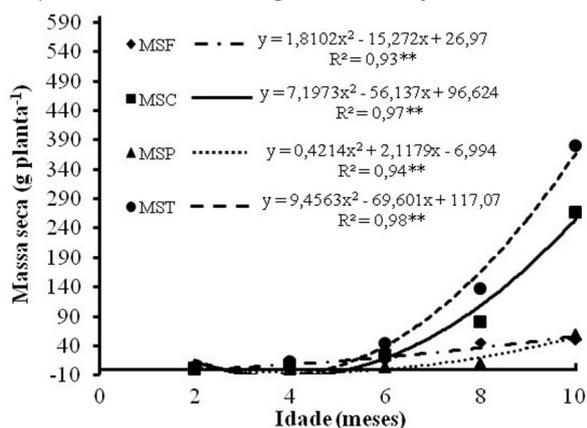
Figura 2. Número de folhas e pecíolos em porta-enxertos de seringueira em função da idade.



Fonte: Dados do autor.

A produção de massa seca das folhas, caule, pecíolo e total se ajustou ao modelo quadrático (Figura 3). A produção de massa seca das folhas variou de 1,24 a 52,57 g planta⁻¹, aumentando com a idade, sendo que as maiores produções foram obtidas no oitavo e décimo mês, no entanto, o maior incremento, de 29,33 g planta⁻¹, ocorreu entre o sexto e o oitavo mês, e o menor com 3,8 g planta⁻¹, entre o segundo e quarto mês.

Figura 3. Produção de massa seca nas folhas (MSF), caule (MSC), pecíolos (MSP) e produção total de massa seca (MST) em porta-enxertos de seringueira, em função da idade.



Fonte: Dados do autor.

Houve pouca diferença no incremento da massa seca do segundo para o quarto mês, mostrando crescimento lento, entretanto, a partir do sexto mês houve maior desenvolvimento. O valor obtido aos dez meses foi 4,7 vezes inferior ao determinado por Shorrocks (1965), para massa seca das folhas, que foi de 250 g planta⁻¹, nas condições da Malásia, em clones de seringueira com doze meses de idade. Essa maior produção de massa seca das folhas, obtida na Malásia, pode ser devido a diversos fatores como, maior fertilidade do solo, clone com alto potencial produtivo, maior espaçamento, manejo cultural mais avançado e ausência da enfermidade causada pelo *Microcyclus ulei*.

Os resultados obtidos também foram inferiores aos observados por Guerrini (1983), em condições de campo, que obteve 152 g planta⁻¹ de massa seca das folhas, valor este 2,89 vezes maior que o obtido no experimento. A variação da massa seca das folhas de porta-enxertos de seringueira de 1,24 a 45,83 g planta⁻¹, correspondente ao intervalo do segundo ao oitavo mês, foi superior à observada por Viégas et al. (1992) em pesquisa conduzida também em casa de vegetação com porta-enxertos de seringueira, nesse mesmo período, variou de 0,85 a 9,25 g planta⁻¹.

A produção de massa seca do caule alternou de 2,1 no segundo mês a 267,64 g planta⁻¹ no décimo mês, tendo um aumento em função da idade das plantas. O menor incremento, 4,83 g planta⁻¹, ocorreu entre o segundo e o quarto mês e o maior de 186,61 g planta⁻¹, entre o oitavo e décimo mês.

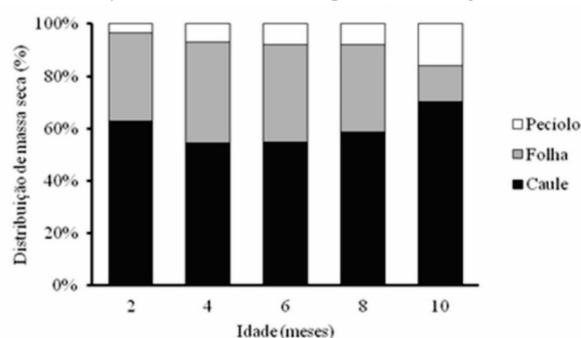
Nas condições da Malásia, Shorrocks (1965) obteve, em clone de seringueira com 12 meses de idade, 1220 g planta⁻¹ de massa seca do caule, valor superior a 4,5 vezes ao máximo alcançado no experimento, que foi de 267,64 g planta⁻¹. Já Guerrini (1983) obteve 392,3 g planta⁻¹ de massa seca do caule, em plantas de seringueira com 12 meses de idade. Portanto, 1,4 vezes maior que a obtida neste trabalho aos dez meses.

A variação da massa seca do caule, de 2,29 a 81,03 g planta⁻¹, referente aos segundo e oitavo meses de idade dos porta-enxertos, foi superior à obtida por Viégas et al. (1992), nesse mesmo período, que variou de 0,80 a 8,02 g planta⁻¹. A menor e maior produção de massa seca dos pecíolos foi obtida no segundo e décimo mês, com 0,12 e 59,81 g planta⁻¹, respectivamente. O maior incremento, de 49,23 g planta⁻¹, foi alcançado entre o oitavo e o décimo mês, e o menor, de 0,83 g planta⁻¹, entre o segundo e o quarto mês de idade dos porta-enxertos de seringueira.

Relacionados ao aumento nas demais partes da planta, a produção de massa seca total aumentou com a idade dos porta-enxertos de seringueira, variando de 3,65 a 380,03 g planta⁻¹. O maior incremento na massa seca total foi de 242,53 g planta⁻¹, verificado entre o oitavo e o décimo mês, enquanto o menor, de 9,12 g planta⁻¹ entre o segundo e o quarto mês de idade. Os valores de massa seca total, 3,65 a 137,50 g planta⁻¹, obtidos aos dois e aos oito meses de idade, foram superiores aos determinados por Viégas et al. (1992), no mesmo período, de 2,35 g planta⁻¹ e 21,09 g planta⁻¹ aos dois e oito meses, respectivamente.

A porcentagem de massa seca de folhas, caule e pecíolo de porta-enxertos de seringueira está representada na Figura 4. Nota-se que a maior porcentagem de massa seca foi obtida no caule, atingindo mais de 60%, aos dois e aos dez meses de idade, enquanto nos demais meses, ficou abaixo desse valor.

Figura 4. Distribuição da massa seca entre as folhas, caule e pecíolos dos porta-enxertos de seringueira, em função da idade.



Fonte: Dados do autor.

A maior porcentagem de massa seca das folhas ocorreu no quarto e sexto mês e a menor, no décimo mês, sendo superada pelos valores de

massa seca do caule e dos pecíolos. A menor porcentagem de massa seca dos pecíolos ocorreu no segundo mês, permanecendo estável do quarto ao sexto mês, enquanto no oitavo mês houve ligeiro aumento.

Isso pode ser explicado pelo comportamento destes três componentes da planta apresentados na Figura 3, no qual a massa seca de pecíolos aumenta significativamente a partir do sexto mês e com uma tendência linear, assim como as folhas em todo o período de avaliação. Entretanto, o crescimento da massa seca do caule se apresenta mais exponencial, em relação à massa seca das folhas e aos pecíolos, proporcionando seu decréscimo de porcentagem de massa seca no quarto, sexto e oitavo mês, porém um grande aumento no último mês de avaliação.

Os teores de N nas folhas da seringueira mostraram comportamento quadrático, crescendo até o sétimo mês, posteriormente, decrescendo até o décimo (Figura 5A). Esses teores de nitrogênio obtido estão dentro do intervalo considerado adequado para plantas de seringueira (MALAVOLTA et al., 1977; NOVAIS et al., 2007).

No caule, os teores de nitrogênio não apresentaram variação significativa em função das idades. Para pecíolo, os teores de N foram semelhantes aos das folhas, ajustando-se ao modelo quadrático de regressão (Figura 5A).

Os resultados obtidos com os teores de P nas folhas se ajustaram ao modelo quadrático, com crescimento até o sexto mês, reduzindo nos meses seguintes (Figura 5B). Esses teores estão de acordo com aqueles considerados adequados para a cultura conforme Novais et al. (2007) e Garcia et al. (1999).

No pecíolo, o teor de P decresceu em função da idade, ajustando-se a um modelo linear decrescente de regressão (Figura 5B). Assim como ocorreu com o pecíolo, os teores de P no caule decresceram com a idade e se ajustaram ao modelo linear decrescente de regressão. Tal comportamento pode ser explicado por uma possível carência deste nutriente no solo onde inicialmente apresentava $4,0 \text{ mg dm}^{-3}$, considerado uma concentração baixa em solos tropicais (RAIJ et al., 1997), e insuficiente para a demanda da planta mesmo com a aplicação do fertilizante NPK com formulação 18-18-18.

Os teores de K nas folhas, no caule e no pecíolo foram mais adequados ao modelo quadrático de regressão (Figura 5C). Esses teores, encontrados nas folhas, podem ser considerados baixos para a cultura da seringueira segundo Raji et al. (1997), Malavolta et al. (1997) e Novais et al. (2007). Entretanto, Viégas

et al. (1985) observaram em Latossolo Amarelo com textura média, teor foliar de potássio semelhante ao encontrado na presente pesquisa.

O teor de K no pecíolo mostrou-se crescente de acordo com a idade estudada, através da equação de regressão do segundo grau foi possível estimar o teor máximo de potássio no pecíolo (Figura 5C), sendo de $14,2 \text{ g kg}^{-1}$. Para o caule, o maior teor de potássio observado foi de 6 g kg^{-1} , aos 10 meses de idade, estando de acordo com os resultados obtidos por Amaral (1983) e Guerrini (1983) avaliando o clone FX3864 (Figura 5C).

Os resultados encontrados para o teor foliar de Ca foram obtidos através da equação de regressão do segundo grau (Figura 5D). Esses teores, inicialmente, encontravam-se maiores nos primeiros meses, decaindo até o sexto mês e, posteriormente, crescente até o décimo mês. Segundo Viégas et al. (1990), a faixa ótima foliar de cálcio para porta-enxertos de seringueira obteve o limite inferior abaixo do obtido nesta pesquisa e o superior dentro da variação determinada.

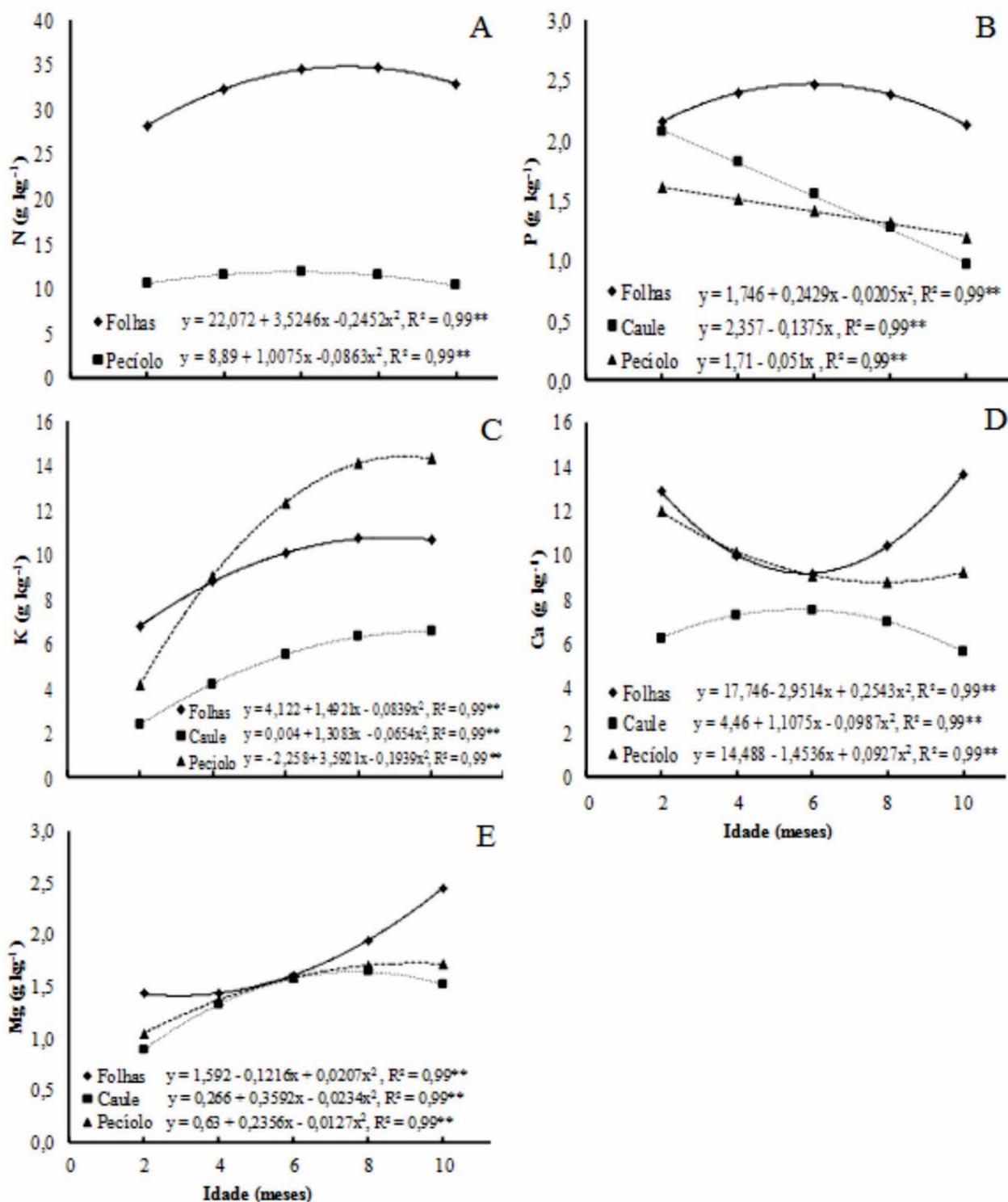
A variação no teor de Ca no pecíolo se ajustou ao modelo quadrático em função da idade das plantas (Figura 5D). No caule, também obedeceu ao modelo quadrático, porém tendeu a diminuir a partir do teor máximo estabelecido. Viégas et al. (1992) conduziram experimento em casa de vegetação, demonstrando que o teor de cálcio no caule não variou, divergindo dos resultados desta pesquisa (Figura 5D).

As análises obtidas de Mg se ajustaram ao modelo quadrático e revelaram que o teor foliar variou de dois a dez meses de idade. Essa variação é inferior a obtida por Viégas et al. (1992) em porta-enxertos de seringueira. O teor de magnésio no pecíolo aumentou a partir da idade das plantas de seringueira sendo esse comportamento inverso ao ocorrido com o fósforo. A variação do teor de magnésio no pecíolo em função da idade obedeceu a um modelo quadrático (Figura 5E).

No caule e nos pecíolos, a variação do teor de magnésio também seguiu modelo quadrático crescente a partir do sexto mês, enquanto que nas folhas o teor se elevou até $2,5 \text{ g kg}^{-1}$. Resultados diferentes foram encontrados por Viégas et al. (1992), pois observaram que o teor de magnésio no caule não sofreu variação (Figura 5E).

Zamuner Filho et al. (2012) estudaram os efeitos de diferentes doses de uma formulação comercial de fertilizante de liberação controlada no desenvolvimento de porta-enxertos de seringueira, encontrando teores de macronutrientes nos folíolos da seringueira próximos da presente pesquisa (N = 29,3; P = 1,8; K = 10,2; Mg = $2,0 \text{ g kg}^{-1}$) aos oito meses de idade.

Figura 5. Teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) nas folhas, caules e pecíolos em porta-enxertos de seringueira (*Hevea spp.*), em função da idade.



Fonte: Dados do autor.

CONCLUSÃO

O crescimento de porta-enxertos de seringueira, representado pela biomassa, altura da planta e diâmetro do caule, é mais expressivo a partir do sexto mês de idade, sendo o período propício para adubação.

O maior incremento no crescimento com base na massa seca total de porta-enxertos de seringueira ocorreu entre o oitavo e décimo mês e o caule apresentou, proporcionalmente, uma alta percentagem de matéria seca em relação ao total.

O período de maior absorção de macronutrientes em porta-enxertos de seringueira ocorre entre o oitavo e décimo mês. Os teores de macronutrientes nas folhas, pecíolo e caule de modo geral aumentaram em função da idade.

O estado nutricional de porta-enxertos de seringueira com base no teor foliar de nitrogênio, fósforo, potássio e cálcio é satisfatório.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, W. *Deficiências de macronutrientes e de boro em seringueira (Hevea Brasiliensis L.D.)*. Piracicaba, 1983. 44f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESALQ/USP, 1983.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 29, de 5 de agosto de 2009. Aprova como Normas de para a Produção de Sementes e de mudas de seringueira (*Hevea spp.*). *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 6 ago. 2009.
- CARDIAL, A. B. B.; GONÇALVES, P. S.; MARTINS, A. L. M. Influência de porta-enxertos sobre a produção de clones superiores da seringueira. *Revista Brasileira de Botânica*, Campinas, v. 66, n. 2, p. 277-284, 2007. doi: 10.1590/S0006-87052007000200011.
- DAMATTO JÚNIOR, E. R.; BÔAS, R. L. V.; NOMURA, E. S.; FUZITANI, E.; GARCIA, V. A. Alterações nos teores nutricionais foliares de bananeira 'prata-anã' adubada com composto orgânico em cinco ciclos de produção. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, n.33, p. 692-698, 2011. doi: 10.1590/S0100-29452011000500097.
- DINIZ, P. F. A. et al. Crescimento, parâmetros biofísicos e aspectos anatômicos de plantas jovens de seringueira inoculadas com fungo micorrízico arbuscular *Glomus clarum*. *Acta Botânica Brasílica*, Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 65-72, 2010. doi:10.1590/S0102-33062010000100007.
- EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia* Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. doi:10.1590/S1413-70542011000600001.
- GARCIA, N. C. P. et al. Seringueira. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais. *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação*. Viçosa, Minas Gerais: [s.n.], 1999. p. 317-322.
- GUERRINI, I. A. *Crescimento e recrutamento de macro e micronutrientes no período de quatro anos pela Hevea brasiliensis, clone fx 3864, na região de Rio Branco-AC*. Piracicaba, 1983. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- ESALQ/USP, 1983.
- LEONELLO, E.C. et al. Classificação estrutural e qualidade da madeira do clone GT 1 de *Hevea brasiliensis*-Muell. Arg. *Floresta e Ambiente*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 229-235, 2012. doi:10.4322/loram.2012.027.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS; 1977.
- MARQUES, J.R. Seringueira. *CEPLAC notícias*, [s.l.], 2000. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/seringueira.htm>>. Acesso em: 28 nov. 2016.
- MORAES, L. A. C.; GASPAROTTO, L.; MOREIRA, A. Fungos micorrízicos arbusculares em seringueira em latossolo amarelo distrófico da Amazônia ocidental. *Revista Árvore*, Viçosa, MG v. 4 n. 3, p. 389-397, 2010. doi:10.1590/S0100-67622010000300002.
- NOVAIS, R. F. et al. Fertilidade do solo. In: _____. *Avaliação da fertilidade do solo e recomendação de fertilizantes*. Viçosa, MG : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. cap. 13, p. 769-850.
- RAIJ, B. V. A. N. et al. *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas; Fundação Instituto Agrônomo de Campinas, 1997.
- SHORROCKS, V. M. Mineral nutrition growth and nutrient cycle of *Hevea brasiliensis*. I growth and nutrient content. *Journal of the rubber research institute of Malaysia*, [s.l.], v. 1, n. 19, p. 32-37, 1965.

UTHUP, T. K.; RAVINDRAN, M.; BINI K.; THAKURDAS S. Divergent DNA methylation patterns associated with abiotic stress in Heveabraziliensis. *Mol. Plant first published*, [s.l.], v. 3, n. 6, p. 996-1013, 2011. doi:10.1093/mp/ssr039.

VIÉGAS, I. J. M.; CUNHA, R. L. M, CARVALHO, R. A. *Avaliação de fontes de magnésio em porta enxerto de seringueira*. Belém: UEPAE; Embrapa,1990. (Boletim de Pesquisa, 7)

VIÉGAS, I. J. M.; HAAG, H. P.; BUENO, N.; PEREIRA, J. P. Nutrição mineral de seringueira. XII. Absorção de macronutrientes e micronutrientes nos 240 dias. *Scientia Agricola*, São Paulo, v. 49, n. 1, p. 41-52, 1992. doi:10.1590/S0103-90161992000400008.

VIÉGAS, I. J. M. *Doses de NPK em viveiros de Hevea spp. na obtenção de plântulas aptas para enxertia em latossolo amarelo textura média na ilha do Mosqueiro - PA*. Piracicaba, 1985. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - ESALQ/USP, 1985.

ZAMUNER FILHO, A. N. et al. Doses of controlled-release fertilizer for production of rubber tree rootstocks. *Cerne*, Lavras, v. 18, n. 2, p. 239-245, 2012. doi:10.1590/S0104-77602012000200008.

● CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

IMPLANTAÇÃO DE PROJETO DE RADIOCOMUNICAÇÃO TETRA NA FAIXA DE FREQUÊNCIA UHF EM AEROPORTOS

Altair Fábio Silvério Ribeiro¹

RESUMO: A etapa de elaboração de projeto de engenharia em qualquer empreendimento é de suma importância para mitigar a possibilidade de erros, porém nem sempre é dada a devida atenção a este processo. Esta redução de falhas e, conseqüentemente, a otimização no processo de confecção do projeto, pode ser alcançada com a adoção de diretrizes norteadoras. Tomando como referência projetos de redes de Rádio Móvel Privado - *Private Mobile Radio* (PMR), especificamente do padrão *Terrestrial Trunked Radio Access* (Tetra), objetiva-se com este artigo propor uma sistemática de condicionantes mínimas em nível técnico e de legislação para elaboração de projeto executivo desta tecnologia em aeroportos brasileiros ou em outros ambientes que possuam demandas e características semelhantes a essas. A metodologia de pesquisa foi exploratória - descritiva com abordagem qualitativa, em que desenvolveu-se um estudo do assunto com base nas referências bibliográficas indicadas. Inicialmente, destacamos alguns fundamentos elementares da tecnologia Tetra apresentado a sua infraestrutura básica, a arquitetura e os principais utilizadores do sistema. Uma relação das principais normas para projetos deste gênero será apontada, permitindo ao engenheiro projetista ter agilidade e eficácia na execução de processos desta natureza. Quanto aos parâmetros técnicos, sugere-se uma estrutura mínima para projeto executivo, composto por três cadernos técnicos, sendo eles: Memorial Descritivo, Caderno de Plantas e Caderno de Manuais Técnicos dos Equipamentos (*Datasheets*).

Palavras-chave: Projeto Executivo. Rádio Digital. Troncalizado.

TETRA RADIO PROJECT IMPLEMENTATION IN THE UHF FREQUENCY RANGE AT AIRPORTS

ABSTRACT: The development stage of engineering design in any endeavor is extremely important to mitigate the possibility of errors, but it is not always given due attention to this process. This reduction of failures and consequently the optimization of the project preparation process can be achieved by adopting guiding guidelines. Referring networks projects of Private Mobile Radio (PMR), specifically the standard *Terrestrial Trunked Radio Access* (Tetra), the aim of this article is to propose a system of minimum conditions on a technical level and legislation for the preparation of executive design of this technology in Brazilian airports or other environments that have quite similar characteristics and demands. The research methodology is exploratory - descriptive with a qualitative approach, in which it was developed a study based on detailed references. Initially, we highlight some basic foundations of Tetra introduced its basic infrastructure technology, architecture, and the main users of the system. It will be appointed a list of the applicable provisions for this sort of research, allowing the engineer designer agility and efficiency in the execution of such proceedings. As for the technical parameters, is suggested a minimum structure for executive project, consisting of three technical books, namely: Descriptive Memorial, Notebook plants and technical manuals Notebook Equipment (*Datasheets*).

Keywords: Airports. Executive project. Digital Radio. Trunking.

¹ Especialista em Sistemas de Telecomunicações, Professor do IFTM, Paracatu, MG, Brasil. altair@iftm.edu.br

INTRODUÇÃO

As Redes de Rádio Móvel Privado, *Private Mobile Radio* (PMR), foram desenvolvidas para usuários que precisam manter contato ao longo de distâncias relativamente curtas com uma estação base ou despachador central. Geralmente, elas oferecem facilidades para grupos fechados de utilizadores, chamada de grupo usando terminais com operação do tipo pressione para falar (*push-to-talk*), e têm tempos de estabelecimento de chamadas que são curtos em comparação aos sistemas de telefonia celular. Tal sistema serve um grupo fechado de usuários e que, normalmente, é de propriedade e operados pela mesma organização (ETSI, 2016).

A constante evolução tecnológica nas diversas áreas do conhecimento proporciona o surgimento de técnicas, equipamentos e sistemas com vantagens quando comparados aos seus padrões legados. Os primeiros padrões de PMR eram analógicos e possuíam limitada capacidade e poucas funcionalidades operacionais, de segurança e gerenciamento. A tecnologia no padrão digital *Terrestrial Trunked Radio Access* (Tetra) representa uma das soluções que buscou suprir as fragilidades supracitadas dos sistemas analógicos. Os principais utilizadores de redes Tetra são forças de segurança, tais como bombeiros, polícia, proteção civil, guarda costeira, polícia florestal, serviços de emergência médica, serviços prisionais e militares, instituições públicas, empresas de transportes rodoviários, ferroviários e aeroportuários.

Tendo em vista a relevância deste assunto, este artigo tem como objetivo apresentar os conceitos básicos da tecnologia Tetra e propor um modelo de elaboração de projeto executivo para implantação deste padrão na faixa de Frequência Ultra Alta - *Ultra High Frequency* (UHF) em aeroportos.

PADRÃO E ARQUITETURA DE RADIOCOMUNICAÇÃO TETRA

O sistema de Rádio Tetra é um padrão digital de PMR, desenvolvido na Europa no início da década de 90. O Tetra, por se tratar de uma tecnologia digital, com arquitetura escalável e de uma elevada eficiência espectral, permite o desenvolvimento de redes

com configurações que variam desde pequenas áreas até uma cobertura em nível nacional, ou até mesmo internacional (TANDCCA, 2016).

A tecnologia Tetra segue a norma Pan-Europeia de *trunking*, criada pelo Instituto Europeu de Padrões de Telecomunicações, *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI).

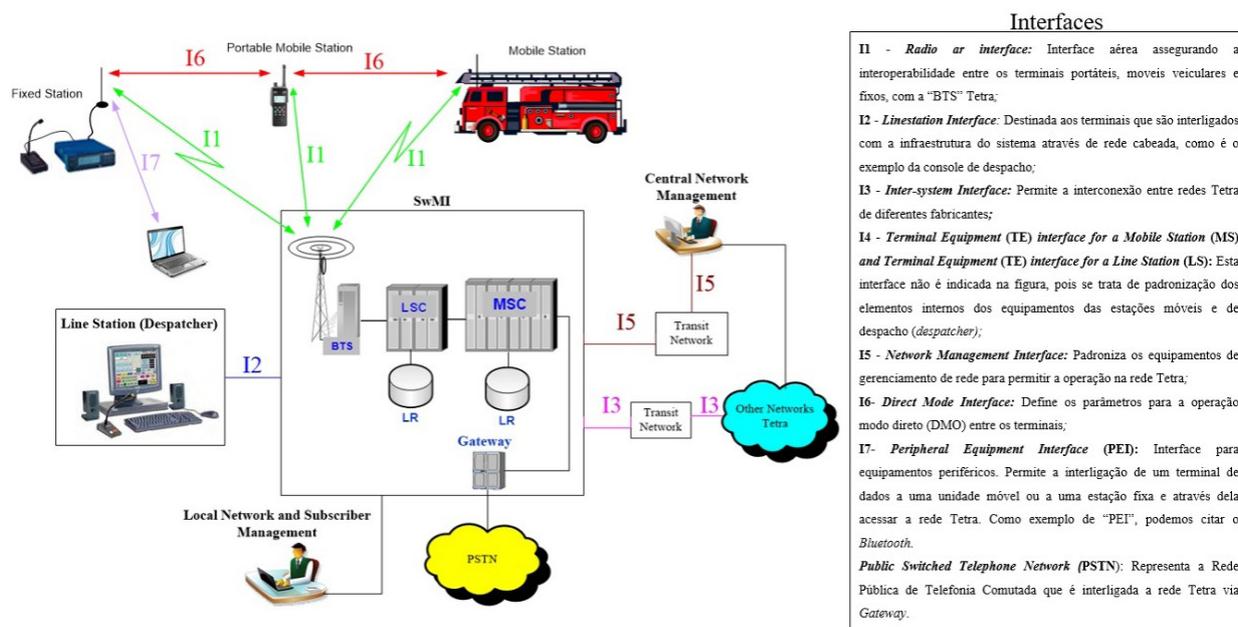
As redes Tetra chegaram ao Brasil no final dos anos 1990, no entanto, apenas em 2007 uma rede de grandes proporções foi implantada. Essa rede surgiu para atender a demanda por segurança nas comunicações oficiais no Rio de Janeiro, o qual optou pelo padrão Tetra para apoiar as comunicações na 15ª edição dos jogos Pan-Americanos na capital carioca. Outros exemplos de grandes eventos em que os serviços de segurança pública utilizaram este sistema como padrão oficial para radiocomunicação são:

- 2008 - Jogos Olímpicos - Beijing - China;
- 2010 - Copa do Mundo - África do Sul;
- 2011 - Jogos Mundiais Militares - Brasil;
- 2013 - Copa das Confederações - Brasil;
- 2014 - Copa do Mundo - Brasil;
- 2016 - Jogos Olímpicos - Rio de Janeiro - Brasil (TANDCCA, 2016).

Tendo em vista se tratar de operações em ambientes com alta criticidade, os maiores aeroportos do mundo já contam com a tecnologia Tetra. No Brasil, a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), empresa pública responsável pela administração dos principais aeroportos brasileiros, visando atender às demandas dos grandes eventos acima listados, iniciou em 2011 a implantação de um sistema de radiocomunicação digital no padrão Tetra nos aeroportos das cidades que sediaram a Copa do Mundo de 2014 (MUNDOTETRA, 2016).

Uma das questões mais importantes numa tecnologia passa pela sua arquitetura, em que são implementadas diversas opções tomadas nas especificações dessa tecnologia permitindo a possibilidade de interligação com outros sistemas de comunicações. Neste aspecto, o Tetra apresenta-se como uma tecnologia perfeitamente integrável com outras tecnologias de comunicação. A figura 1 representa uma arquitetura básica de uma rede Tetra.

Figura 1- Arquitetura Tetra.



Interfaces

I1 - Radio air interface: Interface aérea assegurando a interoperabilidade entre os terminais portáteis, móveis veiculares e fixos, com a "BTS" Tetra;

I2 - Linestation Interface: Destinada aos terminais que são interligados com a infraestrutura do sistema através de rede cabeada, como é o exemplo da console de despacho;

I3 - Inter-system Interface: Permite a interconexão entre redes Tetra de diferentes fabricantes;

I4 - Terminal Equipment (TE) interface for a Mobile Station (MS) and Terminal Equipment (TE) interface for a Line Station (LS): Esta interface não é indicada na figura, pois se trata de padronização dos elementos internos dos equipamentos das estações móveis e de despacho (*despatcher*);

I5 - Network Management Interface: Padroniza os equipamentos de gerenciamento de rede para permitir a operação na rede Tetra;

I6 - Direct Mode Interface: Define os parâmetros para a operação modo direto (DMO) entre os terminais;

I7 - Peripheral Equipment Interface (PEI): Interface para equipamentos periféricos. Permite a interligação de um terminal de dados a uma unidade móvel ou a uma estação fixa e através dela acessar a rede Tetra. Como exemplo de "PEI", podemos citar o *Bluetooth*.

Public Switched Telephone Network (PSTN): Representa a Rede Pública de Telefonia Comutada que é interligada a rede Tetra via *Gateway*.

Fonte: Dunlop (2000). Nota: Adaptado pelo autor.

Resumindo, na arquitetura básica de uma rede Tetra, tem-se um Comutador Central – *Main Switching Centre* (MSC) responsável pela gestão de todos os Comutadores Locais - *Local Switching Centre* (LSC), permitindo a interligação do domínio Tetra com outros domínios através de seus respectivos *gateways*. Apesar de não estar representado na figura 1, o MSC encontra-se também ligado aos Sistemas de Gerenciamento da Rede - *Network Management* (NM), de Usuários - *Subscriber Management* (SM) e ao Centro de Operações e Manutenção - *Operations and Maintenance Centre* (OMC). Como se percebe, os comutadores LSC desempenham funções de interligação com uma ou várias Estações Base Transceptoras - *Base Transceiver Station* (BTS), conforme a abrangência da rede, e contém uma base de Dados Local - *Location Register* (LR) onde se encontra armazenada a informação relativa à localização dos diversos terminais móveis, de modo a ser possível o encaminhamento das chamadas.

A BTS provê as conexões na interface aérea com as estações, sendo constituída basicamente por equipamentos de radiofrequência (RF) como: transceptores, combinadores, multiacopladores, osciladores, amplificadores, *splitters* (ou divisores de potência), duplexadores e pelas antenas (DUNLOP, 2000).

A Infraestrutura de Gerenciamento e Comutação, *Switching and Management Infrastructure* (SwMI) é usada para classificar todo equipamento e subsistemas que compreendem uma rede Tetra, tais como a BTS, nó de comutação e controle, base de dados, *gateways*, torre ou mastro, cabos, estruturas de acomodação de cabos de RF, telemática, infraestrutura civil (abrigo ou *Shelter*), elétrica e de climatização. A SwMI também é análoga à definição de Estação Rádio Base (ERB) ou Site Celular dos sistemas de telefonia móvel celular.

As características da interface aérea são definidas segundo regras da ETSI EN 300.392-2 (2016), sendo que as principais estão resumidas no decorrer desta seção:

- a largura de banda do canal físico é de 25 kHz, distância entre portadoras de rádio;
- utiliza modulação $\pi/4$ *Differential Quadrature Phase Shift Keying* (DQPSK);
- o acesso rádio é via *Time Division Multiple Access* (TDMA) com 4 *Time Slot* (TS) ou 4 canais lógicos por portadora;
- a taxa de transmissão bruta por portadora de RF é de 36 Kbps (dados + controle);
- taxa de transmissão de dados igual a 7,2 Kbps por canal lógico. A utilização da taxa máxima depende do tipo de comunicação: chamadas de voz utilizam 1 canal (corresponde a 1 TS TDMA), as chamadas de dados podem utilizar até 4 canais simultaneamente;
- a taxa de transmissão líquida (*throughput*) máxima de dados do utilizador pode ser até 28,8 Kbps (4 x 7,2 Kbps) – corresponde a 4 TS;
- codificação de voz *Algorithmic Code Excited Linear Prediction* (ACELP) a 4,567Kbps.

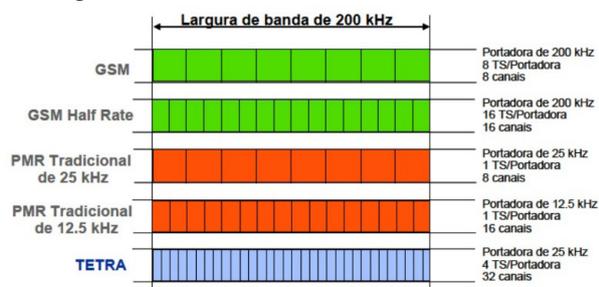
O Tetra foi concebido originalmente na Europa para operar nas faixas de frequência de 150 a 900 MHz, e cada célula sendo alocada para um ou mais pares de portadoras (*uplink* e *downlink*) dependendo da demanda. A separação entre as frequências de *uplink* e *downlink*, utilizando a Duplexação por Divisão de Frequência, *Frequency Division Duplexing* (FDD) é de 10 MHz, na faixa de *Very High Frequency* (VHF) ou de 45 MHz (na faixa de UHF). Ressalta-se que o padrão Tetra original já sofreu atualizações, podendo existir

alocações de frequências diferentes do original, de acordo com as regulamentações do órgão gestor do espectro de frequência do país, que no caso do Brasil é a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

O Tetra, a exemplo da tecnologia de telefonia celular *Global System for Mobile* (GSM), utiliza o TDMA para acesso ao meio, o que reduz os custos dos equipamentos das estações base e dos móveis. Em termos de espectro, esta tecnologia tem uma excelente economia. Por exemplo, numa largura de banda de 200 kHz podem existir 32 canais Tetra. Na mesma largura de banda o GSM suporta apenas 8 canais.

O tradicional PMR analógico, por não utilizar TDMA, ou seja, permitindo apenas uma comunicação por portadora, possibilita para uma faixa de 200 KHz, apenas 8 canais físicos, com cada portadora tendo largura de banda igual a 25 kHz, ou 16 canais, para portadora com largura de faixa de 12,5 kHz. Esta comparação pode ser percebida por meio da figura 2.

Figura 2 – Comparativo da largura de banda usada em várias tecnologias.



Fonte: Santos (2005).

No sistema Troncalizado - *Trunking*, cada portadora de RF é dividida TS, ou canais lógicos, que são compartilhados e alocadas sob demanda, à medida que cada usuário requer acesso à rede, utilizando o TDMA. Permite, desta forma, maior capacidade de tráfego e eficiência espectral, pois uma frequência portadora pode ser utilizada simultaneamente, para dados e/ou voz, por mais de um usuário através de uma configuração de circuitos comutados.

Já os sistemas de rádio convencionais analógicos, ou seja, não troncalizados, usam apenas uma portadora de RF, para cada grupo de usuários. Nesse caso, não há possibilidade de diferentes usuários compartilharem a mesma frequência simultaneamente.

NORMAS E DEMAIS CRITÉRIOS LEGAIS PARA PROJETOS DE RADIOCOMUNICAÇÃO NA FAIXA DE FREQUÊNCIA UHF EM AEROPORTOS

Os projetos de radiocomunicação na faixa de frequência de UHF (300 MHz à 3GHz), no âmbito de aeroportos no Brasil devem ser elaborados em conformidade com diversos instrumentos legais. Dessa forma, no decorrer desta seção, iremos apresentar as principais normatizações exigidas.

- Lei nº 9.472, de julho de 1997 (Lei Geral das Telecomunicações) – Anatel

Esta norma é de grande relevância para projetos de telecomunicações em geral, pois, entre as várias regras apresentadas, indica critérios necessários para o licenciamento de frequências, que é um dos requisitos básicos para elaboração de projetos de radiocomunicação para posterior obtenção da licença de funcionamento da estação de telecomunicação. As estações (sendo elas portáteis, fixas ou móveis veiculares) devem ser licenciadas e os equipamentos de radiocomunicação, incluindo os sistemas irradiantes, devem possuir certificação expedida ou aceita pela Anatel, de acordo com a regulamentação vigente. Outro fator importante a ser relatado é em relação às taxas cobradas pela Anatel visando à concessão, permissão ou autorização para a exploração de serviços de telecomunicações e de uso de radiofrequência. Estas taxas constituem o produto da arrecadação do Fundo de Fiscalização das Telecomunicações (Fistel).

- Norma 13/97, aprovada pela Portaria Nº 455, de 18 de setembro de 1997, do Ministério das Comunicações

Esta norma tem por objetivo estabelecer as condições aplicáveis à outorga de autorização e de permissão para exploração de Serviço Limitado, bem como disciplinar o relacionamento entre outorgante e outorgado, dispondo sobre as condições de execução e de exploração do Serviço. Este instrumento legal é de grande relevância para o presente trabalho, pois o Sistema de Radiocomunicação Digital na faixa de frequência em UHF se enquadra em um dos tipos do Serviço Limitado que é o Serviço Limitado Privado (SLP) na submodalidade de Serviço Limitado Móvel Privado (SLMP). O SLMP define-se como: Serviço móvel, não aberto à correspondência pública, destinado ao uso próprio do executante, que utiliza sistema de radiocomunicação basicamente para operações do tipo despacho nas faixas de radiofrequências de 460, 800 e 900 MHz. A autorizada ou a permissionária, para fins de informação, antes de dar início à instalação ou alteração de características técnicas de estação de telecomunicações, deverá dar conhecimento ao Ministério das Comunicações, com, pelo menos, trinta dias de antecedência, do resumo do projeto em formulários padronizados, devidamente preenchidos e assinados por profissional habilitado, acompanhado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e de qualquer outro documento exigido em norma complementar.

- Resolução n.º 303, de 2 de julho de 2002 – Anatel
- Este regulamento tem por objetivo estabelecer limites para a exposição humana a campos

elétricos, magnéticos e eletromagnéticos, na faixa de radiofrequências entre 9kHz e 300GHz, associados à operação de estações transmissoras de radiocomunicação de serviços de telecomunicações, bem como definir métodos de avaliação e procedimentos a serem observados quando do licenciamento de estações de radiocomunicação, no que diz respeito a aspectos relacionados à exposição a campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos na referida faixa de radiofrequências. A resolução apresenta as condições de cálculos para que o engenheiro habilitado, responsável pela elaboração do projeto, gere o Relatório de Conformidade para cada estação fixa e base a fim de estabelecer os critérios para possibilitar a proteção radioelétrica. O projeto de infraestrutura dos sistemas irradiantes deverá se basear neste relatório a fim de estabelecer as distâncias mínimas que deverão ser respeitadas, entre o elemento irradiante (antena) e o usuário do sistema. O Relatório de Conformidade deve ser mantido, na estação, por seu responsável, para apresentação sempre que requisitado pela Anatel e conter, necessariamente:

1. a memória de cálculo dos campos eletromagnéticos produzidos pelas estações, utilizando-se modelos de propagação conhecidos ou os métodos empregados e resultados das medições utilizadas, quando necessárias, para demonstrar o atendimento aos limites de exposição estabelecidos;
2. indicação clara e conclusiva de que o funcionamento da estação, nas condições de sua avaliação, atende ao estabelecido neste regulamento.

- Resolução nº628, de 6 de dezembro de 2013 – Anatel

Aprova a alteração do Regulamento sobre Condições de Uso de Radiofrequências, na Faixa de 450 MHz a 470 MHz, pelo Serviço Limitado Privado no Âmbito dos Aeroportos Nacionais. A Anatel somente procederá o licenciamento das estações quando o interessado apresentar documento fornecido pela Infraero, encaminhando parecer favorável à implantação do projeto ao Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea). A canalização a ser utilizada em projetos de radiocomunicação em aeroportos é apresentada nesta resolução.

- Normas internas da empresa administradora do aeroporto

Salientamos que, além das normatizações apresentadas, o engenheiro projetista de sistema de radiocomunicação deve considerar as normas internas que disciplinam este tipo de serviço em âmbito aeroportuário, o projetista

deverá questionar a área competente se há normatização interna para elaboração de projetos de radiocomunicação.

- Portaria nº 256/GC5, de 13 de maio de 2011 - Ministério de Estado da Aeronáutica

Projetos de radiocomunicação com a finalidade de suportar suas antenas requerem uma infraestrutura de torres, mastros e outros elementos que possuem elevadas alturas, este fator tem alta criticidade em ambientes aeroportuários, não só no limite patrimonial dos aeroportos, como também em suas adjacências. Portanto, há necessidade de uma regra que defina os limites de alturas das estruturas de radiocomunicação e estabeleça outras regras de balizamento noturno e diurno, e demais diretrizes, a fim de possibilitar a proteção do tráfego aéreo. A responsável pela definição de tais condicionantes é a Portaria 256/GC5/2011, daí sua relevância na elaboração de projetos com estas características. Destaca-se que projetos que requerem estruturas com determinadas alturas, tendo em vista o local de instalação, conforme estabelecidos nesta portaria, precisam ser submetidos à aprovação do Comando Aéreo Regional da Aeronáutica (Comar) da região de implantação do projeto, somente após a aprovação do projeto, será possível instalar a estrutura.

PARÂMETROS TÉCNICOS BÁSICOS

O objetivo desta seção é apresentar uma sugestão de estrutura de projeto executivo de sistema de radiocomunicação para sítios aeroportuários, contemplando os parâmetros técnicos mínimos exigidos e uma breve descrição dos requisitos que devem ser atendidos. A distribuição dos itens seguintes servirá como um modelo de diretriz para elaboração de projeto executivo. Neste trabalho, propomos a divisão da documentação do projeto em três cadernos: Memorial Descritivo, Cadernos de Representação Gráfica (Plantas) e Caderno de Especificações Técnicas (Datasheets).

MEMORIAL DESCRITIVO

Este documento visa apresentar globalmente o projeto, indicando as técnicas utilizadas para o dimensionamento do sistema, considerando tanto a parte lógica (configuração dos equipamentos) como a parte de infraestrutura física, constando elementos do projeto elétrico, estrutural, sistemas irradiantes e de telemática (cabearamento estruturado). A seguir apresentamos as partes integrantes do Memorial Descritivo proposto, bem como um resumo do conteúdo que deverá ser abordado por cada um dos tópicos.

a) **Objetivo do Projeto:** deverá apresentar de forma sucinta o que o projeto deverá contemplar como, por exemplo, qual a tecnologia utilizada, a arquitetura do sistema, o nível de sinal de cobertura que deverá ser atendido e as funcionalidades disponibilizadas pelo projeto.

b) **Site Survey:** antes de iniciar qualquer projeto de engenharia é preciso efetuar o levantamento de informações acerca do local onde será implantado o sistema. Esta etapa do projeto é conhecida como *Site Survey*, sendo um procedimento de extrema importância, pois todo o dimensionamento do projeto será baseado nos dados coletados, e caso estes sejam incorretos ou com quantidade insuficiente inviabilizará a elaboração do projeto. Segundo Mitsugo (2008), O *survey* é realizado em duas etapas:

1. Estudo teórico no escritório: antes de ir a campo recomenda-se planejar a vistoria, fazendo uso de mapas, plantas e fotos do local. Em casos nos quais já existam outros sistemas de telecomunicação e sendo possível o acesso prévio a documentação destes sistemas, pode auxiliar sobremaneira no desenvolvimento das atividades, agilizando o trabalho em campo. Outro quesito relevante é a realização de uma reunião com os responsáveis pela área gestora dos sistemas de rádio, para levantamento de informações como possíveis locais para a instalação dos elementos do sistema, área que deverá ser provida a cobertura do sinal *indoor* e *outdoor*, presença de outros sistemas irradiantes (potenciais fontes de interferência) e demais informações inerentes ao trabalho.

2. Levantamento de dados em campo: durante esta atividade deverão ser levantadas diversas informações como: disponibilidade de alimentação da rede elétrica, presença de tomadas elétricas em salas, quadros elétricos com disjuntores reservas ou com espaço para instalação de novo disjuntor, existência de energia secundária (*no-break* e/ou grupo gerador), sistemas de proteção de aterramento e de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), necessidade de sistemas de climatização nas salas que irão abrigar os equipamentos da ERB. Verificar a disponibilidade de tomadas de telecomunicações (dados) para acesso à rede local de computadores *Local Area Network* (LAN), presença de infraestrutura para acomodação de cabos como eletrocalhas e eletrodutos, existência de torres ou mastros que possam ser utilizados ou caso contrário a definição de local para instalação de nova estrutura para suporte das antenas.

c) **Descrição Geral do Sistema:** nesta seção, deverão ser descritas as características do sistema a ser instalado, informando o fabricante dos equipamentos integrantes da solução, ressaltando que este atende os padrões exigidos pelos órgãos normalizadores do padrão Tetra. Também deverão ser informadas as

funcionalidades que o sistema de radiocomunicação propiciará. Visando uma abordagem geral do sistema, também deverão ser apresentados os quantitativos básicos que serão disponibilizados no sistema, tais como: Número de canais Tetra (voz e controle) que deverão ser determinados por meio do estudo de tráfego, central de comutação, módulos de portadoras de frequência, terminais portáteis, fixos e móveis, consoles de despacho, interfaces com sistema de telefonia, *hotlines* (linha telefônica dedicada entre dois pontos específicos) ou com outros sistemas de radiocomunicação e sistema de gravação. Facilitando a visão geral do projeto, a arquitetura da rede deverá ser apresentada com auxílio de um diagrama de interligação, indicando as infraestruturas contempladas no projeto.

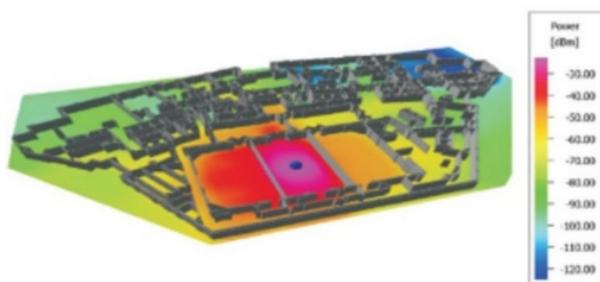
d) **Estudo de Dimensionamento de Tráfego:** segundo Dunlop (2000), as chamadas no sistema Tetra seguem a teoria das filas, ou seja, é prevista uma fila para as chamadas que não encontram o canal disponível. Neste caso, a requisição da chamada pode esperar algum tempo na fila até que um canal seja liberado. Uma chamada que se encontre na fila só será perdida quando extrapolar o tempo de espera "T", que é geralmente imposto pelo sistema de comutação. A determinação do número de canais e, conseqüentemente, do número de portadoras de rádio frequência, envolve outros parâmetros como o número de terminais a serem atendidos pela rede, duração média das chamadas, número de chamadas na hora de maior movimento e tempo médio de espera na fila. Como o dimensionamento de tráfego exige um estudo complexo, que extrapola o objetivo deste trabalho, não será abordado em detalhes.

e) **Projeto da Infraestrutura de Gerenciamento e Comutação - *Switching and Management Infrastructure* (SwMI):** o projeto da SwMI deverá contemplar todos os itens abordados nesta seção. Com a finalidade de exemplificar cada tipo de infraestrutura, serão apresentadas resumidamente as suas principais características. A SwMI ou também chamada de ERB é uma entidade da rede contendo todo o equipamento de rádio e de comutação utilizados para servir uma ou mais células. Inclui as funcionalidades de Controlador de Estações Rádio Base (BSC) e Transceptores de Estações Rádio Base (BTS). Quanto a instalação, a SwMI pode ser de dois tipos: *Greenfield*, instalados em terrenos, ou seja, no solo, utilizando torres e *Roof Top*, instalados em pavimentos de cobertura de edifícios, podendo fazer uso de torres ou mastros. A Infraero define em norma interna a SwMI (ou ERB) como Campo de Antenas - área específica do sítio aeroportuário que tem por finalidade concentrar todos os equipamentos de radiocomunicação, por exemplo: antenas, torres, abrigo (shelter de telecomunicações), bem como, os demais sistemas irradiantes que operam no complexo aeroportuário. Destaca-se que o Campo de Antenas, pode ser tanto do tipo *Greenfield* como *Roof Top*, para cada caso deverá respeitar as condicionantes acima apresentadas, no que for cabível para os diferentes tipos de instalação. A seguir apresentamos as principais infraestruturas que constituem um Campo de Antenas para sistema de radiocomunicação.

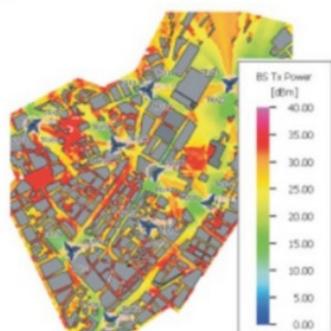
- **Shelter:** é uma estrutura que serve para abrigar equipamentos da estação base transceptora, os de comutação e controle, *gateways* e demais elementos que compõem a infraestrutura do sistema de radiocomunicação. Pode ser construído em alvenaria ou *container* metálico, a escolha da melhor opção deve levar em consideração fatores como disponibilidade de área para construção, agilidade de implantação, se a instalação será permanente ou provisória e o estudo do custo benefício.
 - **Torre Metálica Autoportante:** as torres autoportantes são indicadas para grandes carregamentos e alturas. Por serem autoportantes, não exigem grandes espaços para instalação uma vez que não são necessários estaios para sua fixação. Possuem seção transversal triangular ou quadrada, projetadas de acordo com as normas ABNT. A pintura da torre é realizada perpendicularmente ao eixo maior da estrutura, contrastando entre si, pelo emprego das cores vermelha e branca, ou laranja e branca, seguindo as recomendações da Portaria N°256 /GC5/2012 da Aeronáutica.
 - **Torre Metálica Estaiada:** a torre estaiada é a solução mais econômica por atingir grandes alturas e com elevada capacidade de carga, porém exige-se disponibilidade de uma grande área para sua instalação. Possui seção transversal triangular ou quadrada, estaiada com cordoalhas galvanizadas, projetada segundo as normas ABNT.
 - **Balizamento Noturno:** as torres devem ser fornecidas com os equipamentos de iluminação para balizamento noturno de segurança instalados em seu topo, instaladas de acordo com suas alturas, seguindo a Prática Telebrás 240-410-600 e a Portaria N°256/GC5 da Aeronáutica.
 - **Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosférica (SPDA):** o sistema de radiocomunicação em aeroportos, por se tratar de um ambiente de operação crítica, não aceita interrupções por breves ou longos períodos de tempo, logo, são classificadas como estruturas de "nível de proteção I" pela ABNT NBR 5419:2005, portanto, o SPDA deve ser dimensionado em consonância com esta norma. O SPDA é composto basicamente de três subsistemas: Captor, Condutor de descida e Malha de aterramento.
 - **Mastro:** são estruturas metálicas verticais monotubulares ou treliçadas, de material metálico em aço galvanizado, instalados sobre coberturas, para suporte de antenas. Os projetos com utilização de mastros devem respeitar as mesmas orientações de projetos com torres no que diz respeito a aterramento e SPDA, balizamento e fundações. São utilizados principalmente em instalações do tipo *roof top*.
 - **Sistemas irradiantes da BTS:** o sistema irradiante é constituído pelo conjunto de antenas, cabos de RF, *tappers*, *splitters* e conectores constituindo um percurso guiado para a transmissão e recepção de sinais. As antenas constituem a parte essencial de todo sistema de comunicação uma vez que são responsáveis por receber e transmitir ondas eletromagnéticas. Além disso, servem para otimizar a radiação de energia nas direções de interesse. Por esta razão, elas adquirem diferentes formas: lineares, de abertura, impressas, refletoras, dentre outras.
- f) **Cálculos de link budgets:** o projeto deverá apresentar os cálculos de balanços de potências nos enlaces (*link budgets*) e, a partir destes, calcula-se o nível de sinal necessário para a comunicação entre os terminais e a BTS, tanto no enlace descendente (*downlink*) desde as estações rádio base para os terminais, como ascendente (*uplink*) dos terminais para a BTS. Este estudo nos dá informação sobre as perdas e ganhos para transmissão e recepção associadas aos elementos do sistema. Para o cálculo do nível do sinal mínimo necessário para o funcionamento adequado dos terminais com a infraestrutura, deverá ser levado em consideração, no mínimo os seguintes parâmetros: potência e frequência da BTS (usar a maior frequência das portadoras, pois é o pior caso, por sofrer maior atenuação), sensibilidade de recepção dos terminais (fixos, móveis e portáteis) e da BTS, atenuação dos cabos e conectores, ganho das antenas, atenuação de equipamentos do sistema irradiante (duplexores, combinadores, multiacopladores e *splitters*), perda no espaço livre e perdas por obstáculos presentes entre os enlaces.
- g) **Diagramas de simulação de cobertura de sinal:** o diagrama de cobertura é uma ferramenta que permite ao projetista visualizar de forma rápida possíveis áreas de sombra (desprovida de cobertura de sinal de RF) e aquelas em que o sinal se encontra satisfatório. Tais diagramas são gerados por *softwares* voltados à análise e predições de propagação de ondas eletromagnéticas. Para que os níveis de sinais do diagrama se aproximem ao máximo da realidade a ser encontrada após a instalação do sistema, minimizando os desvios e aumentando a predição do sistema, é necessário que o procedimento de representação do ambiente, seja executado com cuidado buscando retratar fielmente os obstáculos da região tanto em suas alturas quanto na identificação de seus elementos de constituição (madeira, vidro, estruturas metálicas, alvenaria, água, árvores, etc.), pois cada um deles provoca diferentes valores de atenuações no sinal de RF. Também é fundamental que o diagrama de cobertura traga consigo três elementos principais: uma legenda de cores, que possibilite identificar os diferentes níveis de

sinal; a indicação do ponto onde se encontra a BTS transmissora do sinal; e a escala do mapa no qual a cobertura foi plotada.

Figura 3 – Exemplos de diagramas de cobertura



a) Predição *indoor*.



b) Predição *outdoor*.

Fonte: Awe (2016).

Os diagramas de irradiação são predições e, portanto, não representam de forma exata os níveis de sinais de cobertura, porém caso forem corretamente utilizados, se aproximam muito da realidade. Somente na fase de testes, após a implantação do sistema, será possível empiricamente conhecer o verdadeiro nível de sinal nas diversas áreas e proceder com eventuais ajustes no projeto, tais como alteração de alturas, azimutes, tilts, potências de transmissão, antenas ou troca de cabos a fim de atingir o nível de cobertura almejado.

h) **Projeto de Estações Fixas:** as estações fixas podem prover uma maior disponibilidade na operação, quando comparada aos terminais portáteis, pois podem ser projetadas com uso de fontes redundantes de energia como *no-break* e grupo motor gerador, não sendo necessárias pausas para recarga de baterias. Nessas estações, a potência de transmissão também é maior o que possibilita a cobertura de regiões mais distantes da BTS. Tendo em vista os recursos disponibilizados pelas estações fixas, estas se adequam à operação em ambientes mais críticos no quesito de segurança. Em projetos de elementos irradiantes para estações fixas utilizamos tanto antenas omnidirecionais como direcionais e a escolha depende dos requisitos de projeto.

i) **Projeto de Estações Móveis Veiculares:** a estação móvel veicular deve se adequar ao ambiente interno para não prejudicar o funcionamento dos demais equipamentos do veículo. O melhor tipo de instalação deve levar em consideração a necessida-

de de recursos que evitem problemas ocasionados por possíveis fontes de ruídos de ignição e outros fatores externos que podem atrapalhar o funcionamento da estação móvel. Deve-se também atentar para não ultrapassar o raio de curvatura mínimo do cabo coaxial, especificado pelo fabricante, evitando perdas de sinal.

j) **Projeto das Consoles de Despacho:** as Consoles de Despacho, devido a sua importância no monitoramento de controle de chamadas além de todas as funcionalidades de monitoramento, representam o elemento central de operação da rede de radiocomunicação do aeroporto. O projeto para atender a console deverá contemplar sistema de redundância de alimentação elétrica (*no-break* e grupo motor gerador), ponto de interligação com a rede LAN do aeroporto para permitir a comunicação via rede de telemática com a SwMI e, consequentemente, acesso a todas as funcionalidades da rede. Como critério de disponibilidade do serviço de sistema de radiocomunicação, deverá ser instalado uma estação fixa como redundância. Tal requisito é necessário, pois na eventualidade de falha na rede LAN e, portanto, interrupção da comunicação entre a console de despacho e a rede de radiocomunicação, haverá a estação fixa para manter as comunicações, tendo em vista que a estação fixa comunica-se com o sistema de radiocomunicação somente pela interface aérea, logo não sofrendo impactos com falhas da LAN.

k) **Plano de Numeração e Endereçamento - Internet Protocol (IP):** o plano de numeração de uma rede Tetra consiste em determinar para cada terminal um diferente número de *Short Subscriber Identity* (SSI). Os demais parâmetros de MCC e MNC da mesma rede serão os mesmos para todos os terminais da SwMI. Portanto, para chamar um único terminal da rede, bastará acionar seu SSI. Para criar o plano de numeração é recomendado primeiro elaborar o plano de alocação de frotas. Trata-se de identificar as diferentes frotas ou grupos de usuários que vão pertencer a sub-redes Tetra dentro da rede global. Desta forma, entre os terminais desses grupos podem ser definidos diferentes características e parâmetros, além de estabelecer prioridades de chamada e possibilidade de realizar comunicações entre grupos diferentes ou não. Todas estas funções devem ser definidas com o pessoal técnico responsável pelo sistema de radiocomunicação do aeroporto antes de começar a execução do serviço da nova rede Tetra. Toda a rede se administra e comunica seus equipamentos de controle de rede através de uma rede IP. Logo, deverá ser atribuído um número IP ao LSC e outro para o LSC secundário (ou de redundância). Além do LSC, deverão ser atribuídos diferentes números IP's para os seguintes elementos da rede: consoles de despacho, módulo de portadoras de frequências da BTS, *switches* (responsáveis pela conexão da rede Tetra com a rede LAN do aeroporto), servidor de gravação, placa de interface do LSC com a rede Ethernet, placa de interconexão do LSC à Central Telefônica do aeroporto e para o servidor onde se instala o sistema de gerenciamento da rede Tetra.

l) Projetos do Sistema de Informações Técnicas para Administração das Radiocomunicações (Sitar):

o processo de planejamento de frequências é fundamental em qualquer projeto de telecomunicações. É dever do engenheiro responsável pelo projeto buscar todas as informações normativas junto a Anatel, conforme já apresentado neste artigo, a fim de resguardar o uso da frequência e garantir que estas estejam adequadas ao serviço de comunicação a ser implantado. Muitas vezes estes normativos restringem a Potência Máxima Efetivamente Irradiada - *Effective Isotropic Radiated Power* (EIRP), pelos equipamentos de rádios, evitando interferências em canais adjacentes ou em outros sistemas. O engenheiro projetista deverá, com o auxílio de um analisador de espectro fazer uma varredura nos canais de frequências candidatos ao projeto no local onde será implantado o sistema. O tempo de varredura deverá ser de no mínimo 24h ininterruptas, a fim de possibilitar a análise do espectro de frequências local. Em caso de as frequências estarem livres de interferência, o engenheiro deverá solicitar a autorização para uso destas frequências à empresa administradora do aeroporto e também do Decea. Após a obtenção das aprovações, o engenheiro deverá realizar o auto cadastramento do projeto na Anatel pelo Stel, a fim de obter a outorga das frequências e, conseqüentemente, o licenciamento das estações de rádio escopo do projeto.

m) **Plano de Frequências:** após definidas todas as frequências a serem utilizadas no projeto, seguindo o procedimento apresentado no projeto do Sitar, deverá ser atribuída um par de frequências (ou canais da Resolução Nº 628/2013 - Anatel) para cada módulo de portadoras da BTS. Caso haja placas de interfaces com outros sistemas de radiocomunicação, para cada interface também deverá ser atribuída um par de frequências. Destaca-se que há necessidade de duas frequências (uma *uplink* e outra para *downlink*) para o Modo de Operação Troncalizado - *Operation Mode Trunking* (TMO) que trabalha em *half-duplex* e em casos da funcionalidade de chamadas telefônicas ou chamadas individuais por rádio em modo *full-duplex*. Porém, para a Operação em Modo Direto - *Direct Mode Operation* (DMO), há exigência de transmissão do tipo *simplex*, que requer apenas uma frequência tanto para transmissão como na recepção. Portanto, para um canal da resolução Nº 628/2013 - Anatel permite-se duas chamadas em DMO, ou seja, uma para cada frequência. Cada par de frequências no modo TMO fornece quatro canais lógicos para *uplink* e quatro para *downlink*, sendo um de controle e os outros três restantes podendo ser de voz ou dados, sendo alocados dinamicamente pelo sistema de comutação, conforme já mencionado neste trabalho. Saliencia-se ainda que o número de frequências e, conseqüentemente, o número de canais necessários para atender o sistema é determinado no cálculo de dimensionamento de tráfego.

n) **Projeto de Aterramento:** o projeto deverá contemplar sistema de aterramento nos locais de instalação de estações fixas de console de despacho e também no shelter, a fim de possibilitar a proteção contra surtos oriundos da rede elétrica, aos equipamentos e as pessoas que trabalham nestes ambientes. O projeto de-

verá seguir as diretrizes estabelecidas na norma ABNT NBR 5410/2004 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão. O projeto deverá ser elaborado por engenheiro habilitado, sendo também necessária a apresentação da ART expedida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea). Em caso de instalação de equipamentos em áreas onde já exista sistema de aterramento, deverão ser realizados testes, com equipamentos certificados e calibrados, para verificar se o aterramento se encontra em boas condições. Um relatório deverá ser gerado apresentando os resultados dos testes.

o) **Lista dos Materiais a Serem Instalados:** deverá ser apresentada uma lista de todos os materiais necessários para a instalação do sistema de radiocomunicação. Esta informação é de extrema importância a fim de permitir o cálculo dos gastos com materiais e no procedimento de aceitação do sistema possibilitando verificar se todos os quantitativos foram realmente instalados.

p) **Taxa de Falha dos Equipamentos e Dimensionamento de Sobressalentes:** o dimensionamento de unidades sobressalentes é um item fundamental e tão importante quanto o próprio dimensionamento do sistema, pois permitirá o desempenho e disponibilidade dentro dos padrões exigidos. Uma quantidade insuficiente de sobressalentes e não compatível com as dimensões da rede pode comprometer seu desempenho, enquanto uma quantidade excessiva, por outro lado, vai encarecer o custo total do projeto desnecessariamente (MITSUGO, 2008). A quantidade de sobressalentes é dimensionada de acordo com parâmetros, como Índice e Falhas - *Failure Rate* (FR), Tempo de Falha - *Failure in Time* (FIT), Tempo Médio Entre Falhas - *Mean Time Between Failures* (MTBF), e Tempo Médio de Reparo - *Mean Time To Repair* (MTTR) sendo este o tempo médio existente entre a ocorrência de interrupção do sistema devido a uma falha e o momento de restabelecimento do sistema após reparação do elemento defeituoso. O MTTR depende diretamente da disponibilidade de sobressalentes. Quanto maior a segurança de previsão pretendida, maior o número de sobressalentes necessários, porém deve-se encontrar um compromisso entre segurança de previsão e custos envolvidos.

CADERNO DE PLANTAS

Plantas são por definição desenhos de representação gráfica horizontal, convencional e minuciosa de determinado local, terreno ou edifício que detalham todas as particularidades de um projeto.

Objetivando-se o detalhamento das instalações das infraestruturas do projeto, deverão ser elaboradas plantas baixas, em corte ou isométricas. O *layout* de instalação das estações, fixas, console de despacho, *shelter*, torre e/ou mastros, Central Telefônica, Salas Técnicas e demais áreas pertinentes ao projeto. O projeto também deve contemplar planta de localização de cada área de instalação dentro do sítio aeroportuário, plano de face (*by face*) dos *Racks* da BTS e LSC, quadros elétricos e da central telefônica, no caso de existência de interfaces telefônicas.

A fim de possibilitar uma visão sistêmica, facilitando o entendimento do cálculo de *link budget*, deverão ser representados nas plantas os diagramas unificáveis do sistema irradiante, tanto de *uplink* quanto de *downlink*. Também deverá constar nas plantas os diagramas de cobertura *indoor* e *outdoor* de toda área a ser atendida pelo projeto de radiocomunicação.

Outro tipo de representação gráfica de extrema importância que deve constar no projeto são os detalhes de instalação das antenas tanto da BTS quanto das estações fixas, indicando além dos suportes das antenas, estruturas para acomodação de cabos e todos os acessórios necessários para a instalação.

O Caderno de Plantas deverá possuir capa, indicando o tipo o local de implantação do projeto e também índice, relacionando todas as plantas pela codificação, tipo da planta e local do sítio aeroportuário. Objetivando-se a padronização, a codificação deverá seguir as regras de projetos de engenharia da empresa administradora do aeroporto. Todas as plantas deverão possuir carimbo, com campos indicando os dados dos engenheiros e desenhistas responsáveis pela elaboração do projeto, tipo de obra (reforma, implantação, ampliação, etc.), classe de projeto (Básico, Executivo, *As Built*, etc.), escala usada (caso o desenho não esteja em escala, as dimensões deverão ser cotadas indicando a unidade de medida), codificação, data da elaboração do documento, controle de revisões e demais informações pertinentes.

A NBR 6492/1994 sugere que sejam utilizados formatos de papel da série "A" com tamanho de formato máximo "A0" e mínimo de "A4" a fim de evitar problemas de manuseio, arquivamento e reprodução.

CADERNO DE MANUAIS TÉCNICOS DOS EQUIPAMENTOS E DATASHEET

Finalizando o conjunto de cadernos integrantes do projeto proposto, deverá ser apresentado o caderno contendo todos os manuais com a descrição técnica dos principais elementos do sistema, tais como: Equipamentos da BTS, da LSC, *gateways*, servidor de gravação, terminais portáteis, fixos e móveis veiculares, acessórios dos terminais, console de despacho, *no-breaks* etc.

Complementando o caderno de manuais, deverão ser apresentados os *datasheets* (especificações técnicas) de todos os itens que compõe a infraestrutura de terminais, equipamentos, sistemas irradiantes, cabos (radiofrequência, elétrica e telemática), estruturas de acomodação de cabos, aterramento, SPDA, climatização, obra civil, ferragens de torre e/ou mastro, suportes de antenas, entre outros.

CONCLUSÃO

Diante dos assuntos abordados neste artigo, obtivemos inicialmente o conhecimento básico da tecnologia de radiocomunicação digital Tetra, destacamos sua importância em radiocomunicação do tipo

PMR de operação crítica e apresentamos a infraestrutura básica, arquitetura e os principais utilizadores do sistema, entre eles os aeroportos.

Com todo embasamento conceitual do padrão Tetra, elencamos cada um dos dispositivos legais como leis, normas, resoluções e portarias requeridas para elaboração do projeto de radiocomunicação na faixa de frequência de UHF em ambiente aeroportuário. A relação das normas apresentadas é salutar para projetos deste gênero, pois, permite ao engenheiro projetista dar agilidade na execução de processos que normalmente não tenha tanto conhecimento, em razão de lidar prioritariamente com assuntos de âmbito da engenharia, porém estes trâmites legais são vitais ao projeto.

Para cada um dos cadernos técnicos, indicamos os parâmetros mínimos a serem adotados e conceitos de configuração, a fim de obter o nível de qualidade demandado para projeto com requisitos tão elevados como é o caso de redes PMR em aeroportos.

A documentação gerada através da estrutura proposta, além de auxiliar o engenheiro elaborador do projeto da área privada, também pode servir como subsídio para elaboração de Termos de Referência, em processos de licitação pública para a contratação de empresa para implantação de sistemas de radiocomunicação em aeroportos ou em outros ambientes, naquilo que seja pertinente.

Portanto, o presente artigo pode contribuir para sociedade como um todo, pois um projeto de engenharia de qualidade, como é o objetivo da estrutura sugerida, evita desperdícios e, conseqüentemente, gastos desnecessários em razão do mau dimensionamento do projeto. Assim, quando se tratar de obra pública, o recurso economizado pode ser aplicado em prol de outros serviços públicos, logo beneficiando a coletividade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5410*: informação e documentação - instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2008.

_____. *NBR 5419*: informação e documentação - proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

AWE. *Communications*. Disponível em: <<http://www.awe-communications.com/>> . Acesso em: 31 jul. 2016.

BRASIL. Portaria nº 256/GC5, de 13 de maio de 2011- Ministério da Defesa Comando da Aeronáutica. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 maio 2011. Disponível em: <http://www.decea.gov.br/wp-content/uploads/2011/05/Portaria_256_GC5_de_13.05.2011_Atualizada_Port-271.pdf> Acesso em: 30 jul. 2016.

BRASIL. Resolução nº 303, de 2 de julho de 2002 – Anatel. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 02 jul. 2002. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_federal/RESOLUCAO_ANATEL_303_2002.pdf> . Acesso em: 30 jul. 2016.

DUNLOP, J; GIRMA, D; IRVINE, J. *Digital mobile communications and the tetra system*. Glasgow: John Wiley Professio, 2000.

ETSI. *Private mobile radio*. Disponível em: <<http://www.etsi.org/technologiesclusters/technologies/digital-mobile-radio/private-mobile-radio>>. Acesso em: 29 out. 2016.

ETSI EN 300 392-2: *Terrestrial Trunked Radio (Tetra); Voice plus Data (V+D); Part. 2: Air Interface (AI)*. Disponível em: <http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300300_300399/30039202/02.03.02_60/en_30039202v020302p.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2016.

MITSUGO, E; SANCHES, A. *Projetos de sistemas rádio*. 4. ed. São Paulo: Érica, 2008.

MUNDOTETRA. *O que é tetra?* Disponível em: <<http://mundoTetra.com/>>. Acesso em: 31 jul. 2016.

SANTOS, L. *Sistema de gestão de frotas*. 2005. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Engenharia de Sistemas de Telecomunicações e Eletrônica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, 2005. Disponível em: <http://www.deetc.isel.ipl.pt/sistemastele/Projecto/2004_2005/GestFrotas/RelatorioLuis.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2016.

TANDCCA. *Tetra standard*. Disponível em: <<http://www.tandcca.com/about/page/12039>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

● EDUCAÇÃO

CONSIDERAÇÕES CRÍTICAS SOBRE A INFLUÊNCIA DA REVISTA “NOVA ESCOLA” NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Elisângela Vieira Dionízio¹

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo compreender a interlocução entre formação inicial/continuada e a influência das publicações da Revista Nova Escola no trabalho docente. Através da análise do discurso desenvolvido pelo periódico referente ao tema formação de professores, buscou-se refletir sobre suas práticas discursivas. Para isso, inicialmente foi realizada a escolha e a categorização de todas as edições da Revista publicadas no ano de 2012, com o intuito de observar as ideologias presentes na Revista Nova Escola propagada para o leitor tornando-o talvez um sujeito acrítico, incapaz de oferecer subsídios e ferramentas para que possibilitem ao docente assumir um caráter crítico frente à realidade educacional. A escolha da Revista Nova Escola como corpus de análises do presente estudo está calcada ao fato de ela ser uma das principais ferramentas utilizadas como base para o trabalho docente, tida como, se não o único, o mais importante periódico consultado pelos docentes da rede pública de ensino obtendo altas tiragens anuais. A análise realizada foi desenvolvida de forma quantitativa e qualitativa, sendo que quantitativamente foram utilizados alguns fundamentos da técnica bibliométrica e visando um maior aprofundamento dos dados obtidos e analisados neste trabalho, em uma observação qualitativa, buscando de forma um tanto quanto audaciosa refletir sobre o discurso existente nos artigos publicados pela Revista Nova Escola baseando-se nos princípios da análise do discurso de Michel Foucault.

Palavras-chave: Trabalho docente. Periódico. Análise do discurso.

CRITICAL CONSIDERATIONS ON THE INFLUENCE OF THE MAGAZINE “NOVA ESCOLA” IN TEACHER EDUCATION

ABSTRACT: This study aims to understand the dialogue between initial / continuing and influence of publications Magazine Nova Escola in teaching. Through discourse analysis developed by the journal on the topic of training teachers, sought to reflect on their discursive practices. Thus initially the choice was made and the categorization of all issues of the magazine published in 2012, in order to observe the ideologies present in the magazine Nova Escola propagated to the reader making it perhaps a subject uncritical, incapable of offering subsidies and tools that enable the teacher to take on a critical front educational reality. The choice of the magazine Nova Escola as corpus analysis of this study is grounded to the fact that it is one of the main tools used as a basis for teaching, considered, if not the only, the most important journal consulted by teachers from public teaching obtaining high circulation annually. The analysis was developed to quantitatively and qualitatively, and quantitatively were some fundamentals of the technique used bibliometric and aiming at a deeper understanding of the data obtained and analyzed in this paper, in a qualitative observation, seeking a way somewhat audacious reflect on the speech existing in the articles published by the magazine Nova Escola based on the principles of discourse analysis of Michel Foucault.

Keywords: Nova Escola Magazine. Teacher training. Discourse analysis.

¹Mestranda em Educação na Universidade Federal de Uberlândia - UFU. Uberlândia, MG, Brasil. elisangelaevd@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A motivação inicial para a realização deste Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Pedagogia vem de alguns conflitos vividos durante a participação no Projeto Conectando Saberes da Comunidade com a Escola Rural/PROEXT, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – FACIP/UFU, na cidade de Ituiutaba - Minas Gerais, desenvolvido no período de janeiro a dezembro de 2012.

Neste projeto, cada bolsista ficaria responsável pela coleta de dados de uma escola rural, fazendo uma visita mensal. Nestas visitas, foi solicitado em diversas vezes, mesmo não sendo o objetivo do projeto, para ocupar a sala de aula por um determinado tempo e assim desenvolver atividades com os estudantes devido à falta de docentes.

Durante essas “substituições”, que em sua maioria ocorreram ao acaso e por esse motivo não foram planejadas, surgiram reflexões sobre as dificuldades que os docentes enfrentam para lecionar. Então nasceu a motivação para entender como possíveis deficiências na formação fazem com que os docentes necessitem utilizar ferramentas como periódicos educacionais com o objetivo de suprir essas deficiências e superar essas dificuldades, refletindo sobre como isso poderia influenciar a atividade docente.

Através de uma autorreflexão sobre a formação dada aos futuros docentes durante o curso de graduação e sobre a capacidade de assumir, não só uma sala multisseriada das escolas do campo, mas também uma sala de aula das escolas urbanas apareceram inúmeras indagações¹ em relação à formação inicial e continuada dos docentes. Algumas questões julgadas como importantes para a formação de docentes foram elencadas, como: existem deficiências no processo de formação inicial dos docentes? Os cursos de licenciatura têm formado profissionais despreparados para enfrentar e resolver os principais obstáculos presentes na sala de aula? Quem tem formado os professores?

Nesse panorama, as respostas a estas perguntas ajudam a definir porque os docentes se tornam dependentes da utilização de recursos de apoio como, por exemplo, periódicos que trazem estratégias e maneiras de se trabalhar em sala de aula. Porém, muitas vezes a escolha destes recursos é feita de maneira indiscriminada e acrítica.

Vale ressaltar que o objetivo deste trabalho não é fazer inferências no sentido de dar respostas concretas a essas perguntas, mas trata-se de uma reflexão que pode trazer indícios para a melhoria da prática docente para que as escolhas das ferramentas de auxílio de seu trabalho seja sempre criteriosa e principalmente crítica.

¹ Talvez a pouca vivência dentro da sala de aula; nenhum acréscimo significativo durante as aulas de didática e práticas de ensino para ampliação de conhecimentos do exercício docente; conteúdos despejados durante os quatro anos e as aulas práticas desenvolvidas em apenas três ou quatro semestres são as indagações aqui citadas que se referem às possíveis fontes de deficiências na formação pedagógica dada ao docente.

Outro destaque a ser feito é que não se discute que o docente não deva buscar fontes para o seu aprimoramento, pelo contrário, isso é bastante importante e desejável, no entanto, estas escolhas devem ser criteriosas e os subsídios teóricos e metodológicos para estes critérios devem fazer parte da formação inicial e continuada dos docentes.

Nesse sentido, levando em consideração as possíveis lacunas deixadas pela formação, o objetivo do estudo foi compreender a interlocução entre formação inicial/continuada nas publicações da Revista Nova Escola pensando na influência que o discurso proposto por este periódico tem no trabalho docente e na constituição de sua identidade. Para isso, tomamos como base a análise do discurso de autores que publicaram matérias referentes ao tema formação de professores que, de acordo com concepção adotada neste trabalho, refletem as práticas discursivas deste periódico.

A Revista Nova Escola é um periódico de publicação mensal, criada em 1986, pela Fundação Victor Civita², sem fins lucrativos. Ela conta com o apoio institucional do Governo Federal, que permite sua venda com um baixo preço e a sua distribuição gratuita em toda a rede escolar. Estes são os fundamentos principais para a escolha deste instrumento midiático como corpus das pesquisas realizadas.

Perante o exposto, para dar uma visão ampla dos temas que se entrelaçam a este estudo, será apresentada a Revista Nova Escola como um suporte para a formação docente. Em seguida, pretendemos fazer uma discussão analítica com maior aprofundamento sobre este instrumento e seus pressupostos práticos e filosóficos relacionados ao discurso veiculado por esta mídia com relação à formação dos docentes tentando estabelecer interfaces entre estes dois aspectos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para tal trabalho, primeiramente realizou-se a escolha das revistas catalogando de acordo com o ano de publicação 2012³. A partir disso, pretendeu-se mostrar como as práticas discursivas e ideologias estão presentes na Revista Nova Escola propagada para o leitor tornando-o talvez um sujeito acrítico, incapaz de oferecer subsídios e ferramentas para que possibilitem ao docente assumir um caráter crítico frente à realidade educacional.

Sendo assim, para a análise deste trabalho utilizou-se de um estudo bibliométrico, que é entendido como uma “técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico” (ARAÚJO, 2006, p. 12). Essa técnica se constitui por uma análise estatística dos procedimentos da comunicação escrita, ou seja, um tratamento quantitativo das informações registradas.

² De acordo com o site da própria instituição, criada em 1985, a Fundação Victor Civita tem como missão contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, prioritariamente das escolas públicas com menos recursos e investe no professor brasileiro como profissional, ser humano e cidadão. A revista Nova Escola, é a maior revista de educação do Brasil e a principal iniciativa da Fundação Victor Civita.

³ A escolha das revistas se deu pela disponibilidade de um acervo completo disponível do referido ano e pela proximidade com a atual conjectura de formação acadêmica analisada.

Além do levantamento quantitativo feito através da técnica bibliométrica, realizou-se uma análise qualitativa que de acordo com Lüdke e André (1986, p. 38),

embora pouco explorada, não só na área de educação como em outras áreas de ação social, pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema.

Assim, nota-se uma preocupação sobre o uso de levantamento quantitativo para uma melhor análise dos resultados, favorecendo a solução de problemas e o apoio à tomada de decisão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o caminho metodológico utilizado neste trabalho, foram analisados um total de 10 números da Revista Nova Escola, publicados no ano de 2012. Esta amostra corresponde a toda publicação da Revista no referido ano, pois a editoração desse periódico realiza anualmente a publicação desse número de revistas, haja vista que nos meses de janeiro e julho não há circulação da mesma.

A análise realizada será feita de forma quantitativa e qualitativa, sendo que quantitativamente serão utilizados alguns fundamentos da técnica bibliométrica, que como destaca Alvarenga (1998, p. 02), "os resultados alcançados refletem aspectos quantitativos de campos de conhecimento, evidenciando ângulos, tais como produtividade de autores ou de fontes discursivas [...]".

Para isso, realizou-se um levantamento em todas as revistas Nova Escola observando quantas matérias abordam a temática formação de professores tanto na perspectiva da formação inicial quanto da continuada.

Nessa análise, dentre as revistas tomadas como amostra, algumas obtiveram um maior número de matérias que tratam sobre o tema formação de professores ao passo que outras não possuíam nenhuma matéria com esse enfoque⁴. Sendo assim, pensando-se em demonstrar de forma geral como a formação inicial e continuada dos professores está presente nas publicações da Revista analisadas, foi criada a Tabela 1.

Tabela 1 - Matérias destacados da Revista Nova Escola que abordam o tema formação de professores

Nº / 2012	Matéria	Repórter	Formação inicial	Formação continuada
249	Fala, mestre! Lee Sing Kong. (p. 24)	Ivan Paganotti	X	x
250	Formação desencontrada. (p. 26)	Bruna Nicolielo		x

⁴As revistas nº 254 e 255, dos meses de agosto e setembro respectivamente, não trouxeram no seu editorial nenhuma matéria que abordasse o tema formação de professores. Por este motivo não fazem parte dos dados e análise realizados neste trabalho.

Nº / 2012	Matéria	Repórter	Formação inicial	Formação continuada
251	Fala, mestre! Telma Weisz. (p. 35)	Beatriz Santomauro		x
	Eles são a exceção. (p. 74)	Elisângela Fernandes		x
252	Fala, mestre! Aloizio Mercadante. (p. 44)	Denise Pellegrini e Maggi Krause		x
253	Tecnologia sozinha não aprimora o aprendizado. (p. 32)	Ana Ligia Scacchetti		x
	Ser aluno outra vez. (p. 96)	Márcia Scapatício e Ana Ligia Scacchetti		x
256	Fala, mestre! Antônio Nóvoa. (p. 30)	Beatriz Vichessi e Gabi Portilho	X	x
257	Passagem segura. (p. 42)	Elisângela Fernandes	X	
	O quebra-cabeça da escola inclusiva. (p. 92)	Noêmia Lopes	X	x
258	Fala, mestre! Mônica Molina. (p. 26)	Paula Nadal	X	

Fonte: Revista Nova Escola

Observando a Tabela 1, através da somatória total dos artigos, nota-se que aproximadamente 54% das matérias publicadas pela Revista Nova Escola no ano de 2012 referentes à formação de professores trazem um enfoque na qualificação do docente em atuação. Outros 18% das matérias selecionadas enfocam a formação inicial docente, enquanto 27% abordam os dois aspectos. Este maior percentual observado na formação continuada pode ser justificado pelo fato de que o público alvo da Revista são os professores atuantes no ensino.

Ainda na perspectiva quantitativa da análise buscou-se mensurar a produtividade dos autores destacados na Tabela 1 partindo da premissa que sua produtividade será diretamente proporcional à importância do discurso defendido por eles nas práticas discursivas do periódico. Para essa análise utilizou-se de alguns fundamentos da Lei bibliométrica de Lotka que como destaca Guedes (2012, p. 84),

na gestão da informação e do conhecimento, assim como no planejamento científico e tecnológico, sua aplicabilidade

de se verifica na avaliação da produtividade de pesquisadores, na identificação dos centros de pesquisa mais desenvolvidos e no reconhecimento da "solidez" de uma área científica.

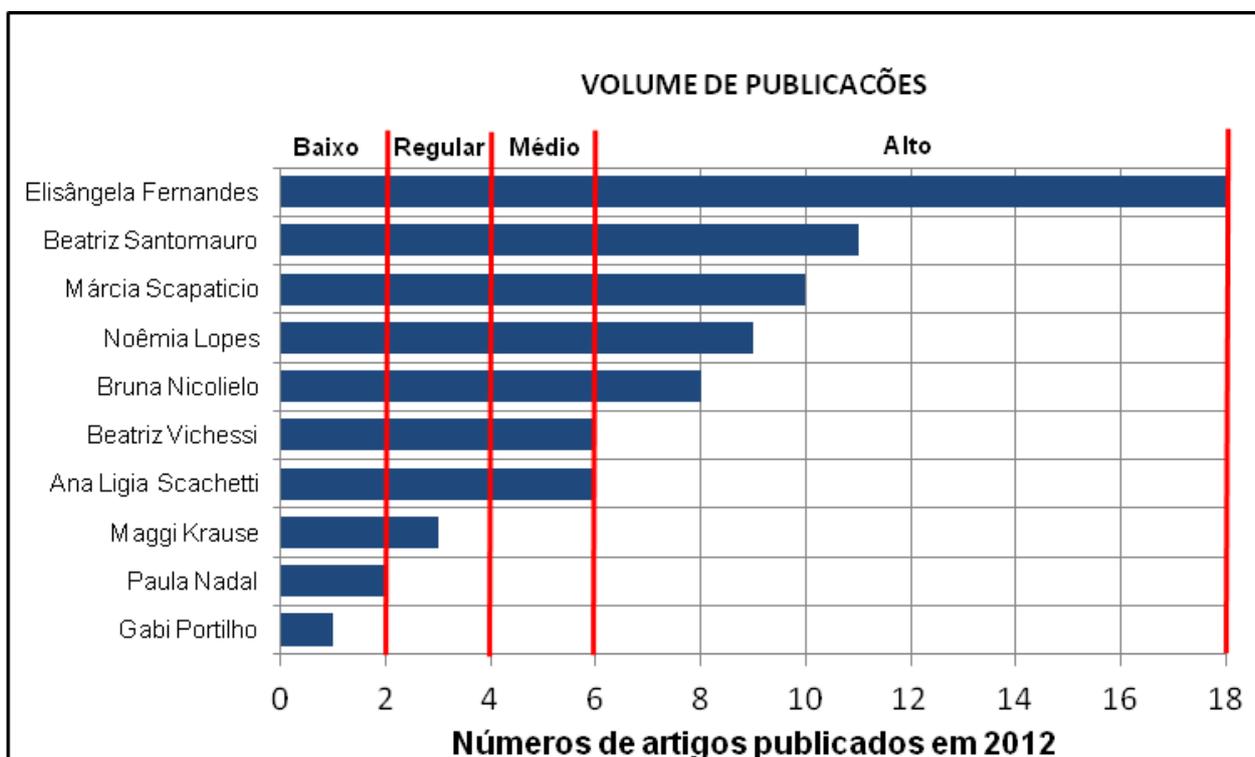
Os dados utilizados para quantificar a produtividade dos autores destacados na Tabela correspondem à categorização de todas as matérias publicadas na Revista Nova Escola no ano de 2012.

Destacando-se que da amostra analisada não foram contabilizados as matérias da coluna intitulada "Fala, mestre!", pois se entendeu que, por tratar-se de entrevistas, as práticas discursivas

descritas nestas matérias não advinham do posicionamento político e filosófico do autor em questão, mas sim de seus entrevistados.

Com base nesses dados observou-se que dos autores destacados, o volume de publicações no periódico se distinguia de autor para autor. Tendo alguns autores um volume consideravelmente grande de publicações ao passo que outros autores publicaram um menor número de matérias. Com o objetivo de demonstrar e comparar o volume de publicações de cada autor foi criado o gráfico da Figura 1. Vale destacar, que os autores referidos na Figura 1 publicaram outras matérias ao longo das revistas, o que foi possível a criação do gráfico fazendo uma comparação da influência dos autores no periódico.

Figura 1 - Número e volume de matérias publicadas pelos autores analisados



Fonte: Os autores

De acordo com as observações do gráfico da Figura 1 foram criadas categorias para mensurar o volume de publicações dos autores que abordaram o tema formação de professores na Revista Nova Escola no ano de 2012. Sendo assim, pode-se notar que 02 autores dos destacados para a análise tiveram um baixo volume de publicações. Outros 03 autores apresentaram um volume de publicações entre regular e médio, enquanto 05 autores foram classificados dentre os que tiveram um alto volume de matérias publicadas.

Partindo dessas observações entende-se que os autores que publicaram um alto volume de matérias na Revista, potencialmente corroboram para a manutenção do discurso defendido pelo periódico e é nesse sentido que serão analisadas qualitativamente as práticas discursivas da Revista baseando-se principalmente nos discursos dos autores classificados nesta categoria.

Como destaca Lotka (1926 apud CARVALHO; FONTES; ARAÚJO, 2012, p. 10), segundo a lei de Lotka, "os autores que publicam em maior quantidade têm maiores chances de continuar publicando".

Sendo assim, partir-se-á desta análise quantitativa que servirá como subsídio para um enfoque mais aprofundado sobre as intencionalidades do discurso presente na Revista Nova Escola, tendo como base as matérias destacadas na Tabela 1 e os princípios da arqueologia do saber. Como afirma Alvarenga (1998, p. 02):

[...] a fundamentação teórica de estudos bibliométricos, assim como a interpretação de seus resultados, à luz de instrumental metodológicos e princípios oriundos da arqueologia do saber, poderiam possibilitar uma visão mais ampla dos diversos enfoques e segmentos intervenientes

na estrutura do universo cognitivo, colocando em evidência categorias históricas e qualitativas passíveis de refletir essa realidade de forma mais completa, ressaltando fatores específicos e essenciais inerentes ao conhecimento em todas as suas instâncias.

É visando a este maior aprofundamento dos dados obtidos e analisados neste trabalho que se busca de forma um tanto quanto audaciosa refletir sobre o discurso existente nas matérias publicadas pela Revista Nova Escola baseando-se nos princípios da análise do discurso de Michel Foucault⁵.

Foucault (2002 *apud* OLIVEIRA, 2007, p. 04) compreende como discurso o "conjunto de saberes e práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam". Nas matérias da Revista Nova Escola o que é dito sobre formação de professores são discursos que produzem um significado, o qual passa ter verdade por meio de agrupamento de estratégias.

Vale destacar que analisar o discurso é ir além do significado simples das palavras e das frases, assim como destaca Foucault (2000 *apud* SOMMER, 2007, p. 58), "os discursos estabelecem hierarquias, distinções, articulam o visível e o dizível. Quer dizer, o foco não estaria 'no significado das palavras, mas sim no papel do discurso nas práticas sociais'".

De acordo com essas concepções referentes ao discurso e sua análise, serão destacados alguns trechos de matérias relacionadas à formação de professores buscando identificar nestes fragmentos as ideias centrais do discurso dos autores com base nos princípios defendidos pela teoria foucaultiana.

Convém destacar que a base fundamental da teoria de Michel Foucault⁶ é extremamente complexa e que em momento algum neste trabalho pretende-se abordá-la de forma aprofundada, mas o que se almeja é aplicar alguns conceitos desta teoria nas abordagens e análises qualitativas dos discursos explorados.

Baseando-se na categorização das revistas, no qual foram destacados os contextos em que se apresentavam a palavra professor dentre as matérias descritas na Tabela 1, foi observado que grande parte dos autores com alto volume de publicações apresentava em seu discurso o que Foucault (2007 *apud* LUIZ, 2008, p. 09) define como "'verdadeiro' que também pode ser entendido como um 'conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a repartição, a circulação e o funcionamento dos enunciados'".

Nesse sentido podemos analisar o seguinte trecho: "É claro que o professor, principal personagem dessa história, também é responsável por fazer a iniciativa

obter o resultado almejado e precisa levar essa oportunidade a sério" (REVISTA..., 2012, n. 250, p. 27).

Nota-se nesta fala que, o discurso aborda como destaca Amodeo (2011, p. 4),

aquela "verdade" aceita por determinada sociedade, aquela que interessa a um grupo social A "verdade" oficial, "verdade" que não perturba o *status quo* e é validada através de operações específicas, denominada "no verdadeiro".

Percebemos que o discurso fundamental deste trecho baseia-se na ideia tida como verdadeira socialmente, de que o Estado disponibiliza aos professores a possibilidade de se qualificarem, sendo que essa qualificação só não é feita porque os professores não levam essa oportunidade a sério.

Esse tipo de discurso mostra claramente a ideologia neoliberal⁶ aqui criticada, uma vez que o Estado dá a oportunidade e só não a aproveita quem não quer. Esquece-se da carga horária dos professores, que geralmente é alta, e que não há incentivo por parte da escola para que estes se qualifiquem.

As observações referentes à consolidação de um discurso em prol da manutenção do *status quo*⁷ e da lógica dominante aparecem em diversos momentos nas matérias da Revista Nova Escola. Esse reforço oriundo das mídias como o periódico analisado tem por finalidade manter a relação de poder dentro da lógica social estabelecida.

A manutenção dessa relação apodera-se de meios de comunicação midiáticos para que possa se manter de forma implícita, ou seja, que não necessita de repressão ou censura, dando as formas de dominação mais força. Segundo Foucault (2007 *apud* BELOTI, 2011, p. 82):

Se o poder só tivesse a função de reprimir, se agisse apenas por meio da censura, da exclusão, do impedimento, do recalçamento, à maneira de um grande super-ego, se apenas se exercesse de um modo negativo, ele seria muito frágil.

O discurso de manutenção do verdadeiro e do *status quo* de forma a não questionar a estruturação social pode ser percebida também no seguinte trecho destacado das revistas analisadas: "Além de se depararem com vários professores, eles precisam se acostumar rapidamente com a forma como os docentes ensinam – mais focada nos conteúdos do que nas necessidades das crianças" (REVISTA..., 2012, n. 257, p. 43).

⁵ Vale destacar que todas as inferências e discussões relacionadas à arqueologia do saber e a análise do discurso serão baseadas em autores que tomaram os princípios da teoria de Michel Foucault como referência para seus trabalhos. Como pode-se citar Alvarenga (1998); Sommer (2007); Oliveira (2007); Silva (2009); Amodeo (2011); Beloti (2011); entre outros. Em virtude do tempo e maturidade, justificamos que novas análises serão feitas com base nos autores referidos acima. Em um momento posterior, talvez em um trabalho de pós-graduação, se utilizará de trabalhos do próprio autor Michel Foucault.

⁶ Vale destacar que todas as inferências e discussões relacionadas à arqueologia do saber e a análise do discurso serão baseadas em autores que tomaram os princípios da teoria de Michel Foucault como referência para seus trabalhos. Como pode-se citar Alvarenga (1998); Sommer (2007); Oliveira (2007); Silva (2009); Amodeo (2011); Beloti (2011); entre outros.

⁷ Entende-se por *status quo* a ordem social aceita e predominante em uma determinada época, como por exemplo, a ideologia neoliberal existente no sistema capitalista atual

Em nenhum momento nesse discurso a forma como são estruturados os cursos de formação de professores é questionada. Na verdade, a responsabilidade pelo aprendizado, ou não, do aluno é única e exclusivamente dos professores, não sendo questionada a lógica estrutural do ensino tradicional. Um ponto importante a ser considerado na Revista Nova Escola é a imagem do professor, ela transmite ao leitor, um professor que teve uma má formação e que não se aprofundou nas áreas que deveria para cobrir o que faltou no curso de formação de professores.

Ainda com relação à formação de professores, em vários momentos as matérias da Revista analisada demonstram uma responsabilização da qualidade da educação aos docentes, mostrando que eles devem buscar uma boa formação, seja ela inicial ou continuada, não se referindo às condições necessárias para isso.

Nesse sentido, uma boa formação é responsabilidade estritamente do docente e o contrário também. Como se pode observar nos trechos destacados abaixo: "A Educação de qualidade exige o aperfeiçoamento constante dos docentes. Mas no Brasil ainda são poucos os que alcançam a pós-graduação *stricto sensu*" (REVISTA..., 2012, n. 251, p. 74). "O número de formados é mísero: até o fim de 2011, só 220 docentes concluíram cursos presenciais de segunda licenciatura"⁸ (REVISTA..., 2012, n. 250, p. 27)

A Revista Nova Escola enxerga no professor só a sua dimensão profissional, como se ele fosse eximido de sua vida pessoal. A Revista sempre ressalta que o professor precisa obter uma formação continuada, mas de forma alguma, as publicações abordam o porquê da falta de procura por esses cursos de aperfeiçoamento. Mezzari (2012, p. 88) evidencia bem essa questão quando afirma que

Muitos são os educadores que gostariam de receber uma formação continuada, e que seus projetos dessem resultados satisfatórios. Entretanto, muitos são os fatores que interferem nesse processo, como por exemplo: ampla carga horária, baixos salários, falta de incentivo do poder público e da própria comunidade escolar, entre outros.

A estrutura destes discursos mostra um interesse do periódico em manter a ideia de que o Estado proporciona as oportunidades de forma igual a todos os seus indivíduos, conforme a lógica social dominante. Com base nessas observações, como destaca Silva (2009, p. 05) "certa defesa dos interesses dos segmentos que representam e, evidentemente, dos organismos e órgãos que lhes atribuem o poder do discurso".

Em todas as leituras realizadas nas matérias do periódico que faz parte do corpus desta pesquisa, principalmente nos que foram produzidos pelos autores com alto volume de publicações no período de

2012, observamos um esforço do discurso em manter a lógica social neoliberalista.

Segundo afirma Charnizon (2008, p. 06),

a modelagem dos leitores ocorre também ao se forçar o deslocamento do leitor, criando disposições para que ele aja com o objetivo de melhorar a educação brasileira; ao impor a visão neoliberal na educação, que leva à reestruturação empresarial dos objetivos pedagógicos e das funções dos sujeitos implicados no processo educativo; ao apagar a dimensão problematizadora do fazer pedagógico, dos dados científicos trazidos ao texto e das condições de trabalho dos professores.

Podemos observar esses fatores nos discursos que enfatizam a falta de procura pela formação como sendo resultado da falta de interesse dos professores e por este motivo a má qualidade da educação teria como principais responsáveis os próprios docentes. Estas constatações podem ser ilustradas pelo seguinte trecho destacado,

apenas 0,08% dos professores do Ensino Fundamental possuem doutorado. [...] Todo cidadão, esteja ele na Educação Infantil ou na pós-graduação, merece ter professores formados com o mais alto grau de excelência [...]. (REVISTA..., 2012, n. 251, p. 74).

Como destaca Silva (2009, p. 07),

o discurso jornalístico utilizado pelo periódico, seja informativo ou opinativo, fornece ao leitor-professor rotas para a sua formação e prática em sala de aula. As indicações iniciais do periódico possuem um tom de reconhecimento pela função do professor, pela sua carreira e trabalho e admitem inúmeros fatores responsáveis pela qualidade indesejável de ensino.

Esse esforço é constantemente ilustrado por exemplos de docentes que conseguiram uma boa formação, seja inicial ou continuada, e se mantiveram atuando no Ensino Fundamental, como se essa fosse sua missão. Isso mostra de certa forma um controle da produção discursiva nas publicações da Revista. Como destaca Foucault (2005 *apud* LUIZ, 2008, p. 02),

[...] em todas as sociedades a produção do discurso é ao mesmo tempo controlada, selecionada, organizada e redistribuída por certo número de procedimentos que têm por função conjurar seus poderes e perigos, dominar seu acontecimento aleatório, esquivar sua pesada e terrível materialidade.

É nesse sentido que se concentram as críticas feitas pelo presente trabalho acerca do discurso defendido pela Revista Nova Escola. Pensamos que toda

⁸ Dados referentes ao Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor): REVISTA NOVA ESCOLA. São Paulo: Abril: Fundação Victor Civita, n. 250, mar. 2012.

ferramenta que auxilie o docente em seu trabalho é válida, desde que ao lançar mão de tais instrumentos os docentes o façam de forma crítica, observando suas potencialidades, limitações e, principalmente, consiga enxergar suas intenções políticas, filosóficas e discursivas que, na maioria das vezes, se apresenta de forma oculta ou implícita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas intenções iniciais deste trabalho de fazer considerações críticas da forma com que a Revista Nova Escola aborda o tema formação de professores, pautando-se principalmente na análise do discurso empreendido por este periódico, foi possível observar que ela traz em grande parte do seu discurso uma ideia que visa manter a ordem social dominante.

Sendo assim, foi observado que por ser um instrumento midiático intimamente ligado ao Estado, a Revista Nova Escola propõe-se a manter o *status quo* na busca do que Michel Foucault considera como "verdadeiro".

Durante todo o caminho de desenvolvimento deste trabalho utilizamos técnicas e preceitos baseados na ciência da informação com a bibliometria, aliando-os a fundamentos filosóficos e epistemológicos da análise do discurso, principalmente das teorias e conceitos desenvolvidos por Michel Foucault. Salientamos que a leitura dos textos para a construção do artigo e da análise documental se mostraram extremamente valiosas e intimamente ligadas às nossas inquietações, sendo imprescindíveis para nossas análises e nossas buscas.

A associação destes campos do conhecimento se mostrou valiosa, proporcionando um enriquecimento teórico-metodológico para nossa pesquisa. Deste modo, refletindo sobre todo caminho trilhado durante a pesquisa, podemos dar indícios que levam a inferir que, de maneira geral, a Revista aborda a formação de professores com suas bases intimamente ligadas a lógica neoliberal e é por este motivo criticada.

Entendemos que a educação que possibilite a formação plena do cidadão deve ser feita de forma crítica, levando-o a contestar a ordem dominante que oprime e torna o cidadão massa de manobra. Portanto, os docentes devem observar e criticar os instrumentos e ferramentas dos quais ele utiliza como referencial embasador de sua prática.

Revisitando a situação motivadora de nossa busca e de nossas inquietações (as "substituições" nas salas multisseriadas da escola do campo) podemos dizer que, de maneira geral, trilhar este caminho na busca de compreender além do que está escrito levou a refletir sobre a importância da formação inicial para o trabalho docente e para a busca de ferramentas.

Assim, pudemos observar a importância de haver reflexões que aproximem as teorias estudadas com a prática que será vivida pelo professor, mas não só a prática didática e metodológica, mas sim a prática reflexiva a qual se acredita ser fundamental para o desenvolvimento de fato do que Paulo Freire chamou de pedagogia da libertação.

Concluimos então que este trabalho, mais do que buscar respostas às perguntas especificamente relacionadas às indagações iniciais, teve como finalidade principal levantar indícios sobre a importância de se entender o que está escrito nas entrelinhas, pensando-se não apenas na Revista Nova Escola, mas em todos os instrumentos que influenciem os docentes em sua práxis.

Tendo em vista o que foi observado nesta pesquisa, é importante que façamos algumas indagações. Será que o discurso desse periódico sempre foi igual ao que observamos em nossas análises? Caso tenha havido mudanças nas práticas discursivas da Revista, quais fatores políticos, históricos, sociais ou filosóficos influenciaram para isso? Esses questionamentos podem nos proporcionar discussões com maior profundidade dando a nossa pesquisa a contextualização histórica que julgamos de suma importância para uma compreensão maior de como se constituíram os discursos defendidos e propagados pela Revista Nova Escola. Com base nessas reflexões, pensamos ser necessário um trabalho com maior ênfase e profundidade. Trabalho esse que pretendemos continuar, talvez em um estudo de pós-graduação, pois entendemos que esta busca pode contribuir para a melhoria da formação dos docentes e, consequentemente, com a melhoria da educação.

De maneira geral, essas reflexões podem se extrapolar para que se pense em como os cursos de formação inicial de professores abordam as discussões em torno da escolha de ferramentas que podem se tornar auxiliaadoras do trabalho docente promovendo-se talvez uma reflexão sobre como proporcionar aos futuros professores subsídios para que essa escolha seja criteriosa e, principalmente, crítica.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, L. Bibliometria e arqueologia do saber de Michel Foucault: traços de identidade teórico-metodológica. *Ciência da Informação*, Brasília, v. 27, n. 3, p. 253-261, set. 1998.
- AMODEO, W. *Ordem do discurso de Michel Foucault*. 2011. Resenha. Disponível em: <<http://works.bepress.com/amodeo/3/>>. Acesso em: 14 ago. 2013.
- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.
- BELINI, R. G. C. Capas da Revista Nova Escola: discursos sobre o professor. In: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 4., 2012, Parnaíba, *Anais Fiped*. Campina Grande: Realize, 2012.
- BELOTI, A. *A Revista Nova Escola e a construção de identidades do professor*. 2011. 163 f. Dissertação (Mestrado em Letras) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

- BUENO, S. F. Semicultura e educação: uma análise crítica da Revista Nova Escola. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 35, maio/ago. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n35/a10v1235.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.
- CARVALHO, A. A.; FONTES, M. B.; ARAÚJO, E. A. T. Análise de conteúdo e bibliométrica dos artigos publicados na revista Oikos nos últimos 10 anos. *Revista Brasileira de Economia Doméstica*, Viçosa, v. 23, n. 2, p. 3-29, 2012.
- CHARNIZON, A. *A modelagem de leitores e de leituras no discurso midiático da Revista Nova Escola*. 2008. 180 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- COORDENAÇÃO DA EQUIPE DA FUNDAÇÃO CARLOS CHAGAS. *Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros: relatório final*. [São Paulo]: Fundação Victor Civita, 2011. 129 p. Estudo realizado pela Fundação Carlos Chagas por encomenda da Fundação Victor Civita.
- GENTIL, M. S. *Revistas da área da educação e professores: interlocuções*. 2006. 160 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- GRUPO ABRIL. *Fundação Victor Civita*. Disponível em: <<http://www.grupoabril.com.br/desenvolvimento/desen-fundacao.shtml>>. Acesso em: 30 jun. 2013.
- GUEDES, V. L. da S. A bibliometria e a gestão da informação e do conhecimento científico e tecnológico: uma revisão da literatura. *Ponto de Acesso*, Salvador, v. 6, n. 2, p. 74-109, ago. 2012.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.
- LUIZ, Felipe. A relação entre verdade e política em Foucault. *Filogênese*, Marília, v. 1, n. 1, p. 194-207, 2008.
- MELETTI, S. M. F.; CAIADO, K. R. M.; DANTINO, M. E. F.. *Revista Nova Escola e políticas públicas de educação especial: a disseminação de um discurso*. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Londrina.
- MEZZARI, S. *A Revista Nova Escola e as tendências em educação ambiental*. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2012.
- OLIVEIRA, C. J. Discursos sobre a matemática escolar: um estudo a partir da Revista Nova Escola. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 30., 2007, Caxambu, *Anais*. Rio de Janeiro: ANPED, 2007, p. 1-15.
- REVISTA NOVA ESCOLA*. São Paulo: Abril: Fundação Victor Civita, 2012. Mensal.
- SANTOS, E. C. P. Os efeitos de sentido produzidos sobre o professor nas imagens das capas da Revista Nova Escola. In: SEMINÁRIO NACIONAL EM ESTUDOS DA LINGUAGEM, 2., 2010, Cascavel, *Anais*. Cascavel: EDUNIOESTE, 2010.
- SILVA, D. A. B. M da. *A mídia a serviço da educação: a Revista Nova Escola*. 2009. 116 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação) - Universidade de Marília, Marília, 2009.
- SILVA, M.; FEITOSA, L. dos S. Revista Nova Escola: legitimação de políticas educacionais e representação docente. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n. 31, p. 183-198, set. 2008.
- SOMMER, L. H. A ordem do discurso escolar. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 34, p. 57-67, jan./abr. 2007.

● EDUCAÇÃO

“REZA A LENDA QUE EM ROMARIA/ÁGUA SUJA”: O USO DA INTERNET E DE IMAGENS COMO DISSEMINADORAS DA CULTURA POPULAR

Mayara Abadia Delfino dos Anjos¹

RESUMO: O município de Romaria - MG possui cerca de três mil habitantes e se transforma, durante o mês de agosto, quando recebe milhares de fiéis para homenagear Nossa Senhora da Abadia, mas, durante todo o ano, a cidade possui festas populares. Com o surgimento das redes sociais, os eventos passaram a ser retratados na internet e para manter essa rede viva criou-se um grupo no Facebook intitulado “Reza a Lenda que em Romaria/Água Suja”, agora transformada em uma página, que propõe uma interação entre os membros a fim de se compor com as publicações uma rede de história. O objetivo desse trabalho é mostrar que a cultura popular pode ser disseminada através da internet, por meio da interatividade entre pessoas que possuem conhecimentos e visões diferentes de uma história e assim podem compartilhar fatos, imagens formando uma “rede de memória”. As metodologias aplicadas foram pesquisa exploratória e revisão bibliográfica.

Palavras-chave: Cultura Popular. Internet. Redes Sociais.

“LEGEND HAS IT THAT ROMARIA / ÁGUA SUJA”: THE INTERNET USE AND IMAGES OF POPULAR CULTURE AS DISSEMINATORS

ABSTRACT: The city of Romaria - MG has about three thousand inhabitants and turns during the month of August, which receives thousands of faithful to honor Our Lady of the Abbey, but throughout the year, the city has popular festivals. With the emergence of social networks, events began to be portrayed on the Internet and to keep this living network was created a group on Facebook called “Legend has it that in Romaria / Água Suja”, now converted into a page, which proposes an interaction between members and is created through a network of publications history. The aim of this study is that popular culture can be disseminated over the internet, through the interaction between people who have knowledge and different views of history and so can share facts, pictures forming a “network memory”. The methodologies were exploratory research and literature review.

Keywords: Popular Culture. The Internet. Social Networks.

¹Mestranda em Tecnologias, Comunicação e Educação na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, Brasil. mayaradelfino@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Como Machado (1998) afirma, a cultura pode ser definida como parâmetro para que possamos identificar uma sociedade e diferenciá-la das demais, pois cada uma vive e representa sua cultura de forma única. Durkheim (1989) afirma que as festas religiosas, há muito tempo, possuem a característica de renovar os espíritos fatigados da vida cotidiana dos indivíduos. Elas são de um modo geral, para todas as sociedades, uma das principais fontes de energia, produzindo nos indivíduos um estado de “efervescência coletiva” e gerando relações extracotidianas que exaltam e excitam seus participantes.

Na cidade de Romaria – MG acontecem, durante todo o ano, diversas festas religiosas e populares que atraem pessoas da região e até mesmo de outros estados, festas que possuem tradições e que enriquecem a cultura popular do município. E nessas festas, a cidade recebe destaque na mídia em geral e ultimamente em redes sociais vem ganhando um maior espaço para divulgar a história da cidade, principalmente, após a criação do grupo “Reza a Lenda que em Romaria/Água Suja”, agora página na rede social Facebook.

Segundo Aguiar (2007), as redes sociais são, antes de tudo, relações entre pessoas, estejam elas interagindo em causa própria, em defesa de outrem ou em nome de uma organização, mediadas ou não por sistemas informatizados; são métodos de interação que sempre visam a algum tipo de mudança concreta na vida das pessoas, no coletivo e/ou nas organizações participantes.

Para compor este trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica que, de acordo com Martins (2002, p. 35), “tem como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições científicas já existentes sobre determinado assunto”. A pesquisa foi exploratória, de caráter qualitativo, tal como definida por Lakatos (1991, p. 87):

São investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos

O objetivo desse artigo é mostrar que a cultura popular pode ser disseminada através da internet e, principalmente, nas redes sociais e através dessas redes pode haver uma interatividade entre pessoas que possuem conhecimentos e visões diferentes de uma mesma história e com isso podem compartilhar informações, fatos, imagens formando uma “rede de memória”, tendo como resultado e comprovação dessa divulgação da cultura popular pela internet por esse grupo criado na rede social.

O que é cultura?

Encontrar apenas uma definição para cultura seria uma missão muito difícil para não dizer quase impossível. É extremamente complicado tentar delimitar, encontrar e defender apenas um conceito para algo tão abrangente. Este é um tema que tem sido alvo de debates desde seu aparecimento no século XIII, que tem como significado terra cultivada (CUCHE, 2006).

Conforme Santos (2006), a palavra cultura possui origem no latim, vem do verbo latino *colere* e está diretamente ligada às atividades agrícolas, pois quer dizer cultivar. A semântica desse termo evoluiu a partir do século XVI, pois de terra cultivada para o ato de cultivar a terra, ou seja, do estado para a ação. A partir daquele momento, um tema que tinha domínio agrícola se expandiu e se direcionou ao processo do desenvolvimento humano, ou seja, do cultivo de grãos se torna um cultivo de mentes.

Ainda conforme o autor, o período de formação de acolhida, recebimento moderno da palavra se deu somente no século XVIII, quando o termo deixou de ser algo abstrato e sem significado para se tornar um substantivo que possui sentido figurado. A partir daí na França, que é o berço da origem do termo, cultura se tornou um termo com significado bem próximo da palavra civilização, pois os dois termos estão associados ao progresso, à educação, à evolução e à razão para descrever e explicar como se deu o processo de desenvolvimento humano e em decorrência do Iluminismo, essa associação ocupava o centro dos pensamentos na época. A partir dessa associação, essa concepção passa a ser entendida e interpretada como própria, como algo que faz parte do ser humano. Até o século passado, cultura estava diretamente ligada à distinção entre o que era humano e o que era animal, então em sucessão, disso ficou com o sentido de que tudo que é cultural está diretamente relacionado ao humano e vice-versa.

Cultura é um conjunto coletivo composto por representações mentais, ou seja, está ligado a cada ser humano, por isso há uma variação de culturas, pois cada um possui seus valores, suas tradições. E essas representações mentais ligam o imaterial e o material. O material está diretamente ligado às estruturas econômicas, técnicas, sociais, às leis e normas e às vivências concretas, já o imaterial está ligado ao simbolismo e suas representações assim como as suas ideias e ideologias. Nesse grupo do imaterial, podemos encontrar o conjunto das crenças, valores e símbolos que influenciam e definem o comportamento do ser humano na sociedade, porém ele é gerado, alimentado e sustentado por elementos materiais (FREITAS, 2006).

É evidente que as representações e a simbologia de nosso cotidiano são suportadas e só existem à medida que nascem de um fato concreto das estruturas sociais, das experiências vividas, do mundo material (FREITAS, 2006, p.41).

Cada cultura existente é o resultado de uma história particular e isso inclui também seus contatos e relações com outras culturas, as quais podem ter características bem diferentes. Essa diversidade e variedade de facetas culturais existentes acompanham as variedades da história da humanidade, pois expressam as possibilidades de vida em sociedade organizada e registram graus e formas diferentes de domínio dos seres humanos sobre a sociedade em que vivem (SANTOS, 2006).

Para o autor supracitado, existem duas concepções que poderiam definir o termo cultura. A primeira concepção seria que cultura remete a todos os aspectos de uma realidade social, ou seja, tudo que está relacionado à vida em sociedade se refere à cultura e a segunda concepção, poderia ser mais especificamente ao conhecimento do povo, às suas ideias, às suas tradições e às suas crenças. Muitos concordam que essas seriam as definições corretas, pois elas não abrangem e não limitam apenas um significado, mas abrem vários campos e opções para se chegar a uma conclusão. A cultura diz respeito também às festas e às cerimônias tradicionais e populares, às lendas e crenças de um povo, ou ao modo de se vestir, à sua comida, ao seu idioma, ao seu jeito de falar.

A cultura pode evidenciar e justificar a existência de grupos que formam uma sociedade, de um povo ou até mesmo de uma nação, ou seja, sua forma de viver, suas crenças, sua popularidade (SANTOS, 2006). Alguns exemplos bem característicos de cultura popular em nosso estado de Minas Gerais e, com forte predominância na região do Triângulo Mineiro, são a religiosidade popular, as comidas, as crenças populares e festas.

[...] tanto as instâncias clericais, que zelam pela pureza dos rituais e da eficácia das crenças, quanto a massa de leigos que participam desses rituais e comemoram essas crenças, sabem da inevitabilidade das mudanças e das adaptações. [...] Faz parte dessas transformações, no âmbito das romarias tradicionais, o reforço que se dá às festas a elas associadas, eventos de caráter massivo e espetacular. A organização dessas festas deixa de ser algo eminentemente espontâneo e aleatório, adquirindo traços de uma “negociação” continuada entre certos grupos de leigos, clero, empresas comerciais e de serviços, administração pública etc (MICHELÓTO, 2008, p.105).

Segundo Arantes (1984), um grande número de estudiosos entendem a cultura popular como folclore, ou seja, como um conjunto de práticas, concepções e objetos (sobretudo estéticas e religiosas) consideradas tradicionais. Outros autores já têm uma ideia formada que essas manifestações culturais populares são como resíduos da cultura culta dos séculos passados e filtrados no decorrer do tempo pelas sucessivas camadas de estratificação social.

Portanto, podemos entender que cultura é uma construção histórica que vai se consolidando com

tempo, seja como uma concepção ou como um processo social. A cultura não é algo natural, que nasce, cresce, se transforma e morre como uma decorrência de leis físicas ou biológicas. Pelo contrário, a cultura é um produto coletivo na vida da sociedade e dos seres que ela habita. É uma realidade, uma concepção que precisa ser apropriada a favor da liberdade e do progresso social; enfim, a favor da superação e contra a desigualdade para um melhor desenvolvimento da sociedade e humanidade (SANTOS, 2006).

Romaria, suas festas e sua cultura popular

Capital regional da fé, com apenas pouco mais de três mil habitantes, a cidade de Romaria recebe devotos oriundos principalmente de cidades do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, mas também de outras regiões do Estado de Minas Gerais, como dos Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo e de quase todo o Brasil, estimados em um número que já ultrapassou 100 mil pessoas, sendo 50 mil somente no dia 15 de agosto. E, a cada ano, esses números crescem, sem estimativas satisfatórias, quando se considera que o santuário é procurado o ano todo para outros diversos eventos religiosos e populares, incluindo romarias regionais que acontecem de maio a novembro, encontro de folias de reis (janeiro), de congadas (maio) e cavalhadas de São Benedito (junho) (ALEM ; BONESSO, 2001). Além da quermesse de São Sebastião em janeiro e da recente Festa do Bem Aventurado Eustáquio em agosto.

Esse destaque da vida religiosa regional teve início na década de 1970, com a adoção das diretrizes católicas propostas pelo Concílio Vaticano II, que valorizaram a religiosidade popular. Desde então, a romaria de Nossa Senhora passou a acoplar e até modelar outros eventos religiosos das culturas populares, instituindo um notável calendário anual de festas na cidade. Mas o apogeu religioso da cidade ocorre nas duas primeiras semanas do mês de agosto, culminando no dia 15, quando se dá a grande festa em louvor à santa (ALEM ; BONESSO, 2001).

O povoado de Romaria surgiu no final do século XIX, época da crescente ocupação do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro. Com a descoberta de ouro e diamantes no interior do Mato Grosso, em Goiás e em outros lugares da região — como Rio das Abelhas (atual Araguari) e Bagagem (atual Estrela do Sul), o fluxo de portugueses imbuídos de valores aventureiros provocou uma substancial exploração das riquezas do solo da região. Além disso, a região tornou-se um importante local de passagem de bandeirantes rumo ao Brasil Central (VIEIRA, 2001).

Em 1867, muitos trabalhadores que residiam em veredas sustentadas por lavras de ouro e diamantes abandonaram as minas ao serem convocados para o serviço militar do exército brasileiro, em guerra com Paraguai. Fugindo dessa situação, o garimpeiro

Sebastião Silva, que residia em Bagagem, embrenhou-se no meio do cerrado. Ao descansar nas encostas de um córrego, descobriu cascalho brotado — local propício a diamantes. Cavando o cascalho, Sebastião encontrou os diamantes e rapidamente a notícia se espalhou pela região, atraindo várias pessoas ao local. Nos três primeiros anos de exploração, a mineração atingiu o ápice de prosperidade. Logo, o vilarejo começou a se multiplicar. A ânsia pela prosperidade rápida e a exploração rudimentar do solo, características típicas da colonização portuguesa no Brasil, transformaram o manancial de águas límpidas em um córrego barrento, dando origem ao nome do povoado: Água Suja (VIEIRA, 2001).

Devotos de Nossa Senhora da Abadia, os habitantes de Água Suja (e de toda a região) saíam anualmente em romaria até Muquém (GO) (atual distrito de Niquelândia, norte do estado). As dificuldades encontradas nas peregrinações, principalmente, pela distância e pelos caminhos inóspitos, fizeram com que o influente morador do povoado, Joaquim Alves Ribeiro mandasse, em 1870, uma delegação ao bispo de Goiás solicitando a autorização para a construção de uma capela. O bispo concedeu autorização, pois Água Suja já era habitada por cinco mil pessoas, um universo considerável de fiéis (VIEIRA, 2001).

Em 1870, uma imagem de N. S. da Abadia feita em Portugal chegou ao povoado. As romarias, surgidas em 1870, começaram a ter uma expressividade maior a partir de 1900, com a chegada dos padres espanhóis Agostinianos Ricoletos, a quem cabia a gestão das festas à N. S. da Abadia (foi por essa época, também, que se iniciou o processo de decadência das minas diamantíferas). Essas festas traziam para o povoado de Água Suja algo entre trinta mil e quarenta e cinco mil romeiros (VIEIRA, 2001).

Em 1870, a comunidade de Água Suja enviou um representante a então capital do Império, o português Custódio da Costa Guimarães, com o objetivo de fazer aquisição da imagem na casa comercial de Franco & Carvalho no Rio de Janeiro. A imagem de madeira castanheira foi esculpida pelos portugueses e transportada em carros-de-boi até a cidade de Água Suja (DAMASCENO, 1997).

No evento de agosto, a grande maioria das pessoas peregrina a pé, por dezenas e até centenas de quilômetros. Outros devotos usam automóveis, peruas, ônibus, caminhões, motos, bicicletas, havendo ainda uma romaria tradicional com carros de bois. Além dos peregrinos, muitas pessoas vão com a finalidade de montar barracas comerciais e um enorme *shopping Center kitsch* é formado nas ruas da cidade. Muitos moradores aproveitam para alugar quintais, calçadas, cômodos, garagens, instalações sanitárias, e vendem refeições em suas casas, entre outros serviços que ofertam. Grupos de mendigos e hansenianos também aproveitam o evento e vão à cidade, para esmolarem (ALEM ; BONESSO, 2001).

Como não poderia deixar de ser, o evento atrai, ainda, turistas, que têm motivações diversas. Assim,

durante os dias da festa central de Romaria, seu pequeno sítio urbano vira um grande acampamento de trocas materiais e simbólicas, onde se pode observar a efervescência de múltiplas práticas e sentidos de natureza não apenas religiosa, mas, também, econômica, política e estética. Como muitos moradores falam, o calendário e a vida em Romaria começam em agosto, a cidade só é boa quando tem festa (ALEM ; BONESSO, 2001).

Os romeiros da Água Suja são sujeitos de muitas travessias e um só destino. Para Romaria, em romaria, partem de quase todo o Brasil, durante o ano todo, mas na primeira quinzena de agosto, seu movimento se intensifica para festejar Nossa Senhora da Abadia. A maioria sai de suas cidades por volta do dia 6 de agosto, aumentando o movimento nos finais de semana, devido ao fato de serem, em grande maioria, trabalhadores que, de várias formas, estão ocupados durante a semana. No caminho e no santuário, compartilham de vários rituais, em que a introspecção mística, pessoal e solitária, se combina com o convívio grupal em experiências extraordinárias de sociabilidade (ALEM ; BONESSO, 2001).

Por ser uma festa religiosa e que atrai pessoas com intuito de renovar sua fé em Deus, a festa atrai também um grande número de “pedintes” que buscam a ajuda dos romeiros. Na festa de Abadia, os pedintes têm uma característica diferente, pois são compostos basicamente de leprosos. No dia da Abadia, a cidade recebe seu maior número de visitantes, visto que o ápice da festa é esse dia. A cidade se transforma, se movimenta e, durante todo o dia, a fila é enorme para subir aos pés de Nossa Senhora da Abadia e tocar a imagem. As missas são realizadas de hora em hora, a partir da zero hora (ANJOS, 2011).

A tradicional festa em louvor a Nossa Senhora da Abadia chama a atenção por duas coisas: a forte movimentação religiosa que atrai milhares de romeiros, movimenta as estradas e o forte comércio ambulante juntamente com os serviços oferecidos pela comunidade para atender a demanda do período (ANJOS, 2011).

Em 1933, no Jornal O Romeiro que era publicado pelo Santuário, Padre Eustáquio, publicou um artigo o qual demonstra de forma poética a Festa de Nossa Senhora da Abadia:

Oh! Palavra deliciosa no ouvido do verdadeiro devoto de Nossa Senhora da Abadia. Romaria! Apenas começa o mês de agosto, de longe, de muito longe, doentes e sadios iniciam a dirigir os seus passos ao santuário de Água Suja. Romaria! E o sol pode queimar, a poeira pode se levantar em nuvens, a sede pode apertar o comprimento da viagem, pode dar cansaços e estragos, mas o verdadeiro devoto não desfalece nem recua, ele há de ajoelhar aos pés da excelsa mãe, Nossa Senhora da Abadia. E chegado aos pés daquela excelsa mãe, o seu coração

transborda de alegria, ele reza, chora, suspira, levanta as mãos e esconde o rosto nas mãos para pensar, falar sozinho, totalmente sozinho com sua Nossa Senhora da Abadia. Romaria! E a música toca, o coro canta, o sacerdote celebra a missa, batiza, administra o crisma, o povo reza, suplica, roga, luta para chegar aos pés da santa. Romaria! O pobre, o doente, tomam as entradas e saídas do santuário para pedir auxílio em nome de Nossa Senhora da Abadia. Nos carros, automóveis, caminhões, a cavalo, a pé, vem chegandoromeiros dia e noite, alugam casas, fazem barracas, tomam pensão, repousam sobre o céu nu e límpido e sonham com o manto azul e estrelado de Nossa Senhora da Abadia que recebe o romeiro de mil maneiras, mas a nenhum desampara. Saudades e o romeiro vai voltando, voltando para sua casa e antes de encobrir para os seus olhos o querido santuário, ele lança um olhar para trás e diz: “Oh! Nossa Senhora me guarde, me guie, o ano que vem se Deus quiser, quero voltar aos teus pés e dar-te as minhas homenagens, meus rogos e minhas súplicas. Oh! Senhora da Abadia!... (PE. EUSTÁQUIO, 1933, p. 2)

Padre Eustáquio era Holandês e viveu em Romaria durante os anos de 1925 a 1935. Romaria foi a primeira cidade em que ele viveu no Brasil e também a que ele habitou por maior tempo. Ficou famoso principalmente em Minas Gerais pelos milagres realizados em vida e após a sua morte em Belo Horizonte, a sua fama se tornou ainda maior. Foi beatificado em 16 de junho de 2006, em uma cerimônia no Estádio Mineirão (ANJOS, 2011).

A igreja hoje reza por sua canonização. Devido ao tempo que Padre Eustáquio viveu na cidade, atualmente, o município e região possuem um enorme número de devotos do missionário, hoje, beato. Na data de sua beatificação, o Beato ganhou uma pequena capela na cidade, onde ainda possui um museu. A capela foi construída junto à imagem de Nossa Senhora da Piedade que foi feita por ele e no local em que gostava de fazer suas orações. Desde 2006, ano de sua beatificação, acontece em agosto a festa em seu louvor, logo após a Festa de Nossa Senhora da Abadia. Sua festa é composta por missas, novenas, Caminho de PE. Eustáquio (onde as pessoas fazem caminhadas de fé pelos mesmos lugares em que Eustáquio ia quando morava em Romaria). É uma festa de caráter mais espiritual. Anualmente aumenta mais o fluxo de pessoas e devotos do padre.

Em janeiro, temos a quermesse de São Sebastião. Quermesse pode ser entendida como atividade organizada junto ao templo católico, nos dias de festas religiosas, com o objetivo de arrecadar fundos para as obras sociais da igreja, reformas nos templos e atividades de manutenção dos serviços religiosos. Durante a quermesse, são realizados leilões, bingos e venda de alimentos e bebidas. Enfim, a quermesse

é o momento de socialização da festa (D’ABADIA ; ALMEIDA, 2005). A festa de São Sebastião ocorre todos os anos com a ajuda de festeiros voluntários e a arrecadação vai para a manutenção da igreja.

Em 1915, foram criadas as cavalhadas de São Benedito (VIEIRA, 2001). Essas cavalhadas ocorrem em julho. No primeiro fim de semana da novena, ocorre a cavalhada das crianças e das mulheres e, no segundo fim de semana da novena, ocorre a cavalhada dos homens. Além da cavalhada acontece também a quermesse como de São Sebastião e a tradicional missa de encerramento da festa com procissão e fogueira na Praça São Benedito.

Em 1977, Padre Estanislau de Melo Ferraz, mais conhecido como Padre Lalau, então padre em Romaria, incentivado pelos novos valores doutrinários da Igreja Oficial, organizou encontros de folias de reis, congados, catupés, moçambique e marujos. A aceitação dos encontros por parte das camadas populares de inúmeras cidades da região foi tamanha que o primeiro encontro foi realizado com a participação de diversos grupos e em eventos posteriores o número aumentou significativamente. Com isso, os encontros posteriores foram divididos em dois eventos: o primeiro; no segundo domingo de janeiro, passou a ser exclusivamente das folias de reis; o segundo, realizado no último domingo de maio, previa a participação dos ternos de congados, catupés, moçambiques e marujos (BONESSO, 2006).

Com o advento desses encontros, a rede de sociabilidade, o espaço e o tempo ritual das folias de reis ampliaram-se, devido às grandes distâncias percorridas de cidade em cidade, de bairro em bairro e do bairro à fazenda. Atualmente, os encontros de folias de reis são realizados em inúmeras cidades, com calendário fixo, facilitando a visita de grupos de outras cidades e formando circuitos de encontros programados (BONESSO, 2006).

A grande maioria dos foliões que participa dos encontros de folias de reis em toda a região defende a idéia de que o encontro de Romaria é o maior e o mais antigo do Triângulo Mineiro, e que ele influenciou diretamente a criação da maioria dos outros encontros em cidades vizinhas e distantes. Nos últimos anos, o número de pessoas e de folias presentes nos encontros em Romaria cresceu significativamente. Estima-se a presença de um contingente superior a quinze mil pessoas por encontro. É nesse contexto de ritual que a pequena cidade de Romaria influenciou diversas cidades e diversos sujeitos a produzir “encontros de folias de reis” (BONESSO, 2006).

O encontro de congados também se firmou em maio e a cada ano que passa aumenta mais o número de grupos que participam do encontro. Motivados pelo crescimento do encontro na cidade foram criados recentemente dois grupos de congados, pois até o ano de 2009, ainda não existia um que representasse a cidade. O grupo se apresenta no encontro de maio e em toda região nos encontros que também surgiram por sua influência, como aconteceu com as folias de reis.

Segundo Steil (1996), as romarias são portadoras de uma tradição que é continuamente reinventada por romeiros, moradores e pelo clero, como uma forma de legitimar valores, ações, normas de comportamento que cada uma das categorias considera centrais dentro de suas redes de convenções. Quando evocam a tradição, esses diversos atores pretendem, na verdade, acionar um estoque de referências religiosas e práticas rituais que foram sendo acumuladas em torno do santuário, com ou sem o selo da ortodoxia, mas que hoje são usadas para socializar seus sistemas de ideias e padrões de comportamento. Assim, durante todo o ano o santuário de Nossa Senhora da Abadia em Romaria – MG recebe diversas romarias de toda a região, algumas com datas fixas como as de Araguari (primeiro domingo de maio), de Araxá (segundo sábado de setembro), de Carmo do Paranaíba (último domingo de setembro), de Patrocínio (15 de novembro) e de outras cidades que vão surgindo com a organização das suas caravanas.

Uso das redes sociais e divulgação das festas

Com o desenvolvimento das ferramentas tecnológicas, principalmente aquelas promovidas pelo advento da *Internet*, emergem em nossa sociedade novas formas de relação, comunicação e organização das atividades humanas. As redes sociais apoiadas por computadores utilizam diferentes recursos, entre eles: *e-mails*, fóruns, listas de discussão, sistemas de boletins eletrônicos (BBSs), grupos de notícias, *Chats*, *Softwares Sociais* como *Facebook*. A formação de redes de interação vem atingindo as mais diversas esferas e campos de conhecimento, desde o plano econômico, científico, cultural (MACHADO; TIJIBOY, 2005).

As novas formas de tecnologia e informação; a substituição do conhecimento narrativo pela pluralidade dos jogos de linguagem; a fuga de capitais; a flexibilização do trabalho; as corporações internacionais são algumas das mudanças ocorridas na sociedade moderna. Nesse sentido, a festa se expressa como um fenômeno que expõe as contradições e as variadas nuances dessas mudanças. A modernidade e sua racionalidade elaboram uma perspectiva de ações que diminuem a importância das tradições; devido ao caráter de ruptura com o passado, estas ficaram renegadas a um segundo plano ou se colocaram num estado de dormência (D'ABADIA; ALMEIDA, 2005).

A comunicação em rede tem sido explorada como instrumento de ativação de movimentos sociais e culturais. Uma comunidade virtual surge a partir da iniciativa de um agente articulador, que pode ser um indivíduo, associação ou organização, que dará o impulso inicial para a formação do grupo captando agentes que participarão do jogo em questão, num verdadeiro sistema de nodos e elos em movimento. Cada comunidade terá uma configuração particular segundo seus propósitos. Além dos valores e objeti-

vos compartilhados, a dinamicidade vai depender da atuação e disponibilidade dos sujeitos envolvidos nas discussões. Dessa forma, as redes sociais podem contribuir para a mobilização dos saberes, o reconhecimento das diferentes identidades e a articulação dos pensamentos que compõem a coletividade (MACHADO; TIJIBOY, 2005).

As interações de indivíduos em suas relações cotidianas – familiares, comunitárias, em círculos de amizades, trabalho, estudo, militância etc – caracterizam as redes sociais informais, que surgem espontaneamente, sob as demandas das subjetividades, das necessidades e das identidades. Redes sociais também podem ser constituídas de forma intencional, como indica o verbo *to network* (de difícil tradução para o português). Ou seja, podem ser fomentadas por indivíduos ou grupos com poder de liderança, que articulam pessoas em torno de interesses, projetos e/ou objetivos comuns (AGUIAR, 2007).

Os eventos que ocorrem no decorrer do ano em Romaria, ganharam maior visibilidade na região e em regiões próximas por meio dos canais de televisão, dos rádios, dos jornais e revistas que passaram a comparecer regularmente nas festas — entrevistando festeiros, romeiros, pessoas da organização e artistas populares presentes. Nos últimos anos, os jornais regionais (impressos e televisivos) têm exibido matérias em todos os dias da festa, a partir da cidade e das estradas de acesso ao santuário (BONESSO, 2006).

Todos esses fatos públicos contribuem para a repercussão do ciclo de festas do santuário de N. S. da Abadia da Água Suja e das outras festas no decorrer do ano, fazendo com que elas assumam dimensões grandiosas, se tornem uma das principais bases econômicas da cidade, um centro aglutinador de diversos sujeitos e irradiador de produção dos encontros de folias de reis e de congados para toda a região (BONESSO, 2006).

Grupo e página em rede social: reza a lenda que em romaria/água suja

Em junho de 2013, após ver uma entrevista no jornal regional MGTV 1ª edição, da Rede Globo, um grupo na rede social Facebook “Reza a lenda que em Araguari” criou uma rede de memória viva onde moradores, familiares compartilham fatos, fotos, histórias e curiosidades sobre a cidade de Araguari. Desse modo, descobri que um primo que teve a ideia de criar esse grupo com a intenção de não deixar a história acabar.

Após essa entrevista, em conversa pela rede social, disse a esse primo que a ideia era ótima e que também poderia ser aplicada na cidade de Romaria, pois história da cidade desde o seu surgimento é interessante, e além disso, é uma cidade que possui tradição, festas populares, visitantes o ano todo e muita história para contar. Sugeri que fosse criado pela mesma pessoa que criou o grupo da cidade de Araguari,

mas ele pediu para que eu criasse, pelo vínculo que possuo com a cidade (nascida e criada lá) e por ter uma paixão enorme por essas histórias e curiosidades da cidade.

Com isso, foi criado em junho de 2013, na rede social Facebook, o Grupo *Reza a Lenda que em Romaria/Água Suja* com o intuito de reunir pessoas da cidade de Romaria, romarienses ausentes e pessoas que fazem parte da história da cidade e têm histórias para contar. No início, as pessoas foram sendo convidadas a participar, mas agora a adesão é feita pelos próprios usuários que solicitam para participar do grupo e compartilhar suas experiências, histórias, causos, fotos, vídeos, entre outros.

A adesão foi boa tanto que, em menos de dois meses de criação, o grupo tinha 113 membros e muitas pessoas entenderam o espírito e intuito do grupo, principalmente, os romarienses ausentes que não mais moram em Romaria, mas sentem saudades e gostam de ver algo sobre sua terra natal. Prova disso é que diariamente são postadas fotos (antigas e atuais) da cidade, uma história, algum "causo", fotos de pessoas, tudo girando em torno de Romaria e suas tradições. Além disso, as pessoas comentam as publicações do grupo gerando uma interatividade entre os membros e acima de tudo um compartilhamento de informações que para muitos, até então, eram desconhecidos.

Diariamente publicações são feitas na página pelos membros do grupo. A publicação sempre começa com o nome do grupo, por exemplo, a primeira publicação do grupo: "Reza a lenda que em Romaria/Água Suja tudo se iniciou por volta de 1867 com a descoberta de diamantes na região, foi criado o povoado de Água Suja, devido às águas sujas do rio em que se realizava o garimpo (...)". Os fatos são contados como se fossem histórias, criando uma grande história em rede, composta por vários personagens e diferentes visões, mas todas girando em torno da história e cultura de Romaria.

O principal ideal do grupo é gerar essa rede de memória para que cada vez mais as pessoas conheçam Romaria não somente pelo que passa na TV, mas que conheça suas histórias, suas origens, suas tradições, raízes e essências.

Em janeiro/2014, foi realizada uma enquete que decidiu que o grupo também poderia se tornar uma *fan-page*, sendo criada assim a página "Reza a Lenda que em Romaria/Água Suja", com o mesmo formato e intuito do grupo, mas com a página torna-se mais fácil atingir outros objetivos e novos formatos. A página atualmente tem 224 curtidas e pode ser acessada por qualquer pessoa que possua uma conta no Facebook.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Romaria – MG, durante todo o ano, possui um calendário com várias romarias, encontros de fo-

lias, congados, quermesses de São Sebastião e São Benedito, Festa do Bem Aventurado Eustáquio e a maior e mais famosa: Festa de Nossa Senhora da Abadia em agosto e isso faz com que a cidade fique sempre em evidência na mídia (TV, jornal, revista, rádio), mas com o surgimento e popularização da internet, ficou ainda mais fácil a divulgação das festas da cidade, tanto que se pesquisarmos na internet existem diversas matérias em sites, blogs. Se pesquisarmos nas redes sociais, também encontramos menções, posts e também a criação da página do santuário foi mais um passo para o santuário e a cidade de Romaria "estarem na rede". Prova disso é que já tive o contato de vários pesquisadores em decorrência de alguns posts publicados por mim sobre a cidade no decorrer do ano e, além disso, entre os posts mais lidos na semana, sempre há referência a alguma festa da cidade, com um "boom" no mês de agosto, em que quase todos são sobre as festas em Romaria.

As redes sociais estão sendo usadas como disseminadoras da cultura popular, principalmente da cultura popular existente na cidade de Romaria – MG, ainda mais com a criação do grupo na rede social Facebook "Reza a Lenda que em Romaria/Água Suja", com esse intuito de divulgar, apresentar e compartilhar histórias, fatos, tradições, origens da cidade.

Acredito que com essa disseminação de cultura popular através das redes sociais seja possível fazer com que mais pessoas conheçam a cidade e a cultura popular da cidade de Romaria, além de ser possível também infirmar os jovens que, na maioria das vezes, não conhecem bem a história da cidade, expondo, principalmente, o porquê das festas e como surgiram.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. Redes sociais na internet: desafios à pesquisa. In: congresso brasileiro de ciências da comunicação, 30., 2007, Santos. *Anais...* Santos: Universidade Federal Fluminense; Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2007.

ALEM, J. M.; BONESSO, M. Romeiros da Água Suja: os caminhantes da cultura popular em Romaria-MG. *Horizonte Científico*, Uberlândia, v. 1, 2001.

ANJOS, M. A. D. Trabalho informal e sazonalidade: uma análise na festa de nossa senhora da abadia em Romaria – MG. *Cadernos da FUCAMP*, Monte Carmelo, v. 10, n. 13, p. 11-36, 2000.

ARANTES, A. A. *O que é cultura popular*. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.

BONESSO, M. Os encontros das folias de reis: uma diferente configuração de festas e associações no triângulo mineiro. *História e Perspectivas*, Uberlândia (34): 323-366, jan.jun. 2006.

- CUCHE, D. *Noção de Cultura nas Ciências Sociais*. 3. ed. Lisboa: Fim de Século Editora, 2006.
- D'ABADIA, M. I. V. ; ALMEIDA, M. G. de. *Festas religiosas e pós-modernidade* religious feasts and post modernity fêtes religieuses et post modernité. GEONORDESTE, [s.l.], Ano XX, n. 2, 2005.
- DAMASCENO, M. D. *Do diamante ao milagre da fé*. Uberaba: Vitória, 1997.
- DURKHEIM, E. *As formas elementares da vida religiosa*. São Paulo: Paulus, 1989.
- FREITAS, A. B. Traços brasileiros para uma análise organizacional. In: MOTTA, F. C. P.; CALDAS, M. P. (org.). *Cultura organizacional e cultura brasileira*. São Paulo: Atlas, 2006. p. 38-54.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, L. *Fundamentos de metodologia científica*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- MACHADO, J.R.; TIJIBOY, A. V. Redes Sociais Virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa. *Novas Tecnologias na Educação*, Rio Grande do Sul, v. 3, n. 1, 2005.
- MACHADO, M. C. T. *Cultura Popular e Desenvolvimento em Minas Gerais: caminhos cruzados de um mesmo tempo (1950-1985)*. São Paulo, 1998. Tese (Doutorado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- MARTINS, G. A. *Manual para elaboração de monografias e dissertações*. São Paulo: Atlas, 2002.
- MICHELOTO, A.R. Realidade e perspectivas das tradições religiosas na pós-modernidade. *Revista INTERAÇÕES - Cultura e Comunidade*, Uberlândia, v. 3 n. 3, p. 97-112, 2008.
- SANTOS, J. L. *O que é cultura*. São Paulo: Brasiliense, 2006.
- STEIL, C. A. *O Sertão das Romarias*. Petrópolis: Vozes, 1996.
- VAN LIESHOUT, E. Artigo de Padre Eustáquio. *Jornal O Romeiro*, Água Suja, MG, n. 45, 10 set. 1993.
- VIEIRA, P. P. M. *Monografia da Paróquia e Santuário Episcopal de Nossa Senhora da Abadia de Água Suja*. Romaria: Academia Senhora da Abadia, 2001.
- _____. *Nossa Senhora d'Abadia de Água Suja*. Romaria: Academia Senhora da Abadia, 2001.
- _____. *Nossa Senhora d'Abadia: a história de uma devoção*. Romaria: Academia Senhora da Abadia, 2001.

● EDUCAÇÃO

TEORIA E PRÁTICA: A EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Fabricio da Mata Lucas¹

RESUMO: Analisar a Geografia no âmbito do ensino nos remete à necessidade de refletir sobre o raciocínio geográfico e espacial na vida do aluno, tendo em vista a importância de se construir a 'consciência espacial' ou geográfica que passa pelo ambiente escolar. Nesse sentido, o ensino eficaz, com objetivo de se chegar ao conhecimento significativo deve compreender um processo, no qual o aluno busca seu conhecimento intermediado pelo professor. Nesse processo, acreditamos que a organização e seleção dos conteúdos mais pertinentes bem como sua aproximação com os outros saberes e áreas permite uma maior integração do conhecimento. É nesse prisma que focamos a interdisciplinaridade como forma de estimular o aprendizado significativo, de forma que o aluno consiga refletir sobre seu papel na sociedade e as implicações dos diversos processos socioespaciais em sua vida. Para isso, analisamos o caso de um projeto interdisciplinar desenvolvido em um colégio de São Paulo, no qual percebemos a sistematização do trabalho interdisciplinar entre os conteúdos de Ciências e Geografia e a satisfatória relação de aprendizado dos alunos.

Palavras-chave: interdisciplinaridade, educação geográfica, estudo do meio, ensino de Geografia.

THEORY AND PRACTICE: THE GEOGRAPHIC EDUCATION IN AN INTERDISCIPLINARY PERSPECTIVE

ABSTRACT: Analyzing Geography in the context of education leads us to the need to reflect on the geographical and spatial reasoning in a student's life, taking into account the importance of building the geographical or "spatial awareness" that pervades the school environment. In this sense, effective teaching, in order to reach the significant knowledge must understand a process in which the student seeks his knowledge mediated by the teacher. In this process, we believe that the organization and selection of the most relevant content and their approach with other knowledge areas allows greater integration of knowledge. It is in this perspective that we focus on interdisciplinarity as a way to stimulate meaningful learning, so that students can reflect on their role in society and the implications of the various socio-spatial processes in their lives for this, we analyze the case of an interdisciplinary project developed in a school in São Paulo, in which we perceive the systematization of interdisciplinary work between the contents of Sciences and Geography and satisfactory student learning dynamic.

Keywords: interdisciplinarity, geographic education, environmental studies, geography teaching.

¹Mestre em Geografia, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro (IFTM), Ituiutaba, MG, Brasil. fabriolucas@iftm.edu.br

INTRODUÇÃO

Para se pensar atualmente no ensino de Geografia como algo eficaz e capaz de despertar o pensamento crítico, a tomada de posição, participação e o referencial espacial dos alunos perante a sociedade é necessário repensar a relação entre teoria e prática. Os desafios são grandes, sendo necessário refletir a respeito da forma que tradicionalmente a Geografia vem sendo ensinada. É importante encontrar meios para transformar a aprendizagem em algo significativo que articule os diversos saberes, no intuito de dar significado ou mesmo resignificar os conhecimentos.

Para Perrenoud (2000, p. 80), o trabalho em equipe conduz a “[...] procedimentos de projeto (que) favorecem aberturas pontuais, (possibilitando até mesmo) atingir atividades coletivas mais amplas”.

Diante disso, devemos considerar que ao longo do tempo o ensino escolar foi dividido em um sistema disciplinar que tem como referência os saberes e conteúdos produzidos no ambiente acadêmico. Para Pontuschka; Paganelli e Cacete (2009):

a disciplinaridade ou um currículo disciplinar podem restringir-se apenas ao caráter cognitivo dos fatos e conceitos (dando ênfase apenas aos conteúdos conceituais). [...] Ao ampliar o conceito de conteúdo, devem ser considerados também os conteúdos procedimentais e atitudinais, que precisam estar presentes nas intenções do professor de Geografia quando da elaboração da programação da disciplina escolar. (PONTUSCHKA; PAGANELLI e CACETE, 2009, p. 108).

Esses novos conteúdos buscam integrar a relação ensino/aprendizagem, portanto, para tornar a aprendizagem mais significativa os conteúdos procedimentais estão relacionados ao modo pelo qual os alunos assimilam certas práticas que passam a fazer parte de suas vidas. Os conteúdos atitudinais consideram algumas atitudes e valores éticos, como o respeito à cidadania, à natureza, ao patrimônio, etc.

Nesse contexto, o presente artigo procura demonstrar a importância do ensino de Geografia calcado nos conteúdos vistos em sua forma mais ampla, abrangendo o âmbito interdisciplinar.

Quando se pensa em interdisciplinaridade, Fazenda (1994) destaca que “[...] é necessário existir uma relação de reciprocidade e mutualidade, visando uma atitude diferente frente ao problema do conhecimento”. O “diálogo” se torna a condição básica para existir a interdisciplinaridade (FAZENDA, 1994 apud HASS, 2011, p. 57).

Para isso, apresentamos o projeto desenvolvido em um colégio da cidade de São Paulo intitulado “Saber e Fazer”, no qual a equipe pedagógica e o grupo de professores envolvidos estabeleceram as diretrizes e etapas do trabalho, no intuito de proporcionar aos alunos uma constante interação no processo de ensino aprendizagem.

Este trabalho acabou proporcionando um aprendizado significativo, sendo possível verificar diferentes habilidades abarcadas ao longo do projeto, calcadas no desenvolvimento de atividades variadas. Entre estas, podemos destacar a pesquisa e produção de textos de autoria, a confecção de mapas conceituais, temáticos ou croquis e acima de tudo a capacidade de dialogar e expor o raciocínio de forma consciente, através de exposições diversas em classe ou fora dela.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho é baseado em um projeto denominado “Saber e Fazer” desenvolvido no ensino fundamental II em colégio da rede particular de São Paulo entre os anos de 2011 e 2014. Este artigo procura analisar especificamente o trabalho do ano de 2013 e tem como foco a formação do aluno visando à interdisciplinaridade, no intuito de aprimorar um “ser” ou cidadão ciente de suas ações e capaz de interagir e compreender os diversos problemas lançados no seu dia a dia. Para isso, as aulas foram pensadas e trabalhadas de forma compartilhada entre as disciplinas de Ciências e Geografia, sendo que todas as etapas foram previamente discutidas e organizadas tendo como referência a metodologia de projetos.

Os alunos foram organizados em grupos desde o início do ano letivo, sendo que todos os conteúdos levantados passaram pelas etapas de sensibilização e apontamento dos problemas, seguidos de discussão e levantamento de hipóteses, para em momento seguinte, através da realização de pesquisas dirigidas retomar e fechar a sequência. A cada assunto concluído os alunos produziram textos de autoria ou “esquemas” e até mesmo mapas conceituais, além da apresentação de seminários que serviram para prepará-los visando à apresentação final do projeto para uma banca avaliadora. Assim, o projeto interdisciplinar apresentado, tendo como referência a metodologia de projetos, se desenvolveu com apoio do método de ensino interdisciplinar conhecido como Estudo de Meio, assim como planejou o Trabalho de Campo como um instrumento didático para as investigações necessárias.

Neste projeto, os alunos dos 6^{os} e 7^{os} anos do ensino fundamental estudaram algumas temáticas “comuns” às duas disciplinas e outras que não são comuns, porém, se inter-relacionam através de um fio condutor que direciona o trabalho, no intuito de abranger de forma mais completa o conhecimento através dos projetos.

Para Perrenoud (2000, p. 36), “[...] envolver os alunos em atividades de pesquisa e em projetos de conhecimento passa por uma capacidade fundamental do professor: tornar acessível e desejável sua própria relação com o saber e com a pesquisa”.

É importante adotar uma postura de aprendiz, na expectativa de atrair os alunos para o trabalho comum. Segundo o presente autor, “para que aprendam, é preciso envolvê-los em uma atividade de certa importância e duração, garantindo ao mesmo tempo uma progressão visível e mudanças de paisagem” (PERRENOUD, 2000, p. 36).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma forma de trabalho bastante significativa visa o estabelecimento de uma “integração entre os saberes”, de modo que mesmo em um sistema baseado essencialmente no cognitivo e nos conteúdos conceituais, o ensino poderá ser facilitado se houver o estabelecimento de inter-relações, nas quais precisa ficar claro para os alunos a sequência dos objetivos na proposta do professor.

O professor de uma disciplina específica com uma atitude interdisciplinar abre a possibilidade de ser um professor pesquisador porque deve selecionar os conteúdos, métodos e técnicas trabalhados em sua disciplina e disponibilizá-los para contribuir com um objeto em interação com os professores das demais disciplinas. (PONTUSCHKA; PAGANELLI e CACETE, 2009, p. 145).

Nesse sentido, devemos refletir acerca da importância da interdisciplinaridade, como processo norteador de um ensino mais significativo e completo, de forma que o conhecimento possa ser apreendido e resignificado de maneira completa e não parcelado nas disciplinas isoladas. Esta ação deve ser incentivada no intuito de auxiliar no entendimento da realidade que permeia a vida do aluno, desde as implicações mais imediatas e locais até as escalas ‘mais amplas’ ou globais.

É importante refletir, segundo Cavalcanti (2008, p. 43) acerca de uma Geografia que “[...] busca estruturar-se para ter um olhar mais integrador e aberto, tanto às contribuições de outras disciplinas quanto às diferentes especialidades em seu interior”. É necessário existir um olhar mais compreensivo e sensível também ao senso comum, no sentido de identificar as diferentes práticas espaciais das pessoas.

Bittencourt (2004) considera que visualizar a contradição presente na totalidade, dimensão tão importante no processo educativo, se esvazia no momento em que o saber é visto de forma fragmentada ou parcelar, sendo que as implicações disso são perceptíveis na vida escolar, acadêmica e profissional (BITTENCOURT, 2004 apud PONTUSCHKA; PAGANELLI e CACETE, 2009, p. 150).

Durante a organização do trabalho, nos 6^{os} anos os temas foram comuns tanto em Geografia quanto em Ciências, como o estudo dos solos e rochas, das águas e formação do planeta. O enfoque geográfico esteve presente na relação de apropriação dos espaços e recursos naturais pelo homem. Nos 7^{os} anos não existiu uma temática totalmente comum, no entanto, o “pano de fundo” dessa abordagem é um estudo sobre o Brasil, sendo que dentro da abordagem geográfica trabalhamos a ocupação do território através do envolvimento de seus ciclos geoeconômicos e da ocupação dos espaços rural e urbano, enquanto em Ciências o enfoque foi mais direcionado na caracterização dos biomas brasileiros, muito embora, este assunto tenha sido abordado mais sucintamente nas aulas de Geografia.

Nas aulas levantamos questões relacionadas aos conteúdos, em seguida houve a problematização, do ponto de vista da Geografia, o foco esteve presente na espacialização dos fenômenos, bem como através da relação sociedade/natureza por meio da presença humana no processo de produção e reprodução dos espaços. Em seguida, os alunos foram estimulados a pesquisar em diferentes referências no intuito de criar o seu próprio entendimento acerca da temática levantada, para em um momento posterior compartilhar esse resultado em sala com os demais colegas. Essas discussões geralmente foram fechadas com alguma atividade avaliativa, seja um texto de autoria, um mapa conceitual ou uma apresentação em grupo.

Integrar temáticas e trabalhar habilidades comuns nos diferentes componentes curriculares são caminhos interessantes para uma aprendizagem significativa. No caso do presente projeto, existe ainda a forte conotação com o estudo do meio e também com o trabalho de campo como recurso didático, que visa aprimorar os conhecimentos trabalhados em sala. Nesse sentido, tais estudos ganham relevância como possibilidades profícuas de exercitar a observação, descrição, entrevista/diálogos e a identificação de muitos fenômenos retratados no dia a dia com os alunos.

No 6^o ano o foco foi centrado na análise do rio Tietê, partindo da cidade de São Paulo e indo em direção a Barra Bonita (no médio Tietê a cerca de 270 km da capital). Nos 7^{os} anos, nosso estudo se direcionou para o litoral sul do estado de São Paulo (Cananeia) e para a região do alto vale do rio Ribeira (PETAR – Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira). No primeiro estudo, os alunos trabalharam a observação como principal habilidade, sobretudo no intuito de verificar as modificações que ocorreram ao longo do curso do rio, desde os trechos mais poluídos e impactados devido ao processo de urbanização decorrente da expansão da metrópole paulista até os trechos nos quais o rio encontra-se menos poluído.

O segundo estudo possui maior duração, e teve como meta visualizar o domínio do bioma “Mata Atlântica” e seus diferentes ecossistemas, passando pela análise do relevo das cavernas e de todo o processo de ocupação destes espaços, com destaque para a preservação ambiental e seu uso turístico. Em ambos os estudos os alunos observaram a paisagem e suas modificações, realizaram entrevistas e receberam explicações acerca dos processos relevantes nos diversos lugares percorridos. No final de cada dia ocorreram discussões e em seguida os alunos produziram uma atividade que sintetizou o que foi visto no dia.

É possível identificar que “o estudo do meio é uma metodologia de ensino interdisciplinar que pretende desvendar a complexidade de um espaço determinado extremamente dinâmico e em constante transformação”. (PONTUSCHKA; PAGANELLI e CACETE, 2009, p. 173). Nessa visão, este estudo permite que professor e aluno interajam em um processo voltado para a pesquisa, no intuito de haver uma cooperação entre professores e alunos na busca do conhecimento.

O trabalho de campo também favorece muito o aprendizado do aluno, na medida em que representa um instrumento didático enriquecedor, sendo que os procedimentos práticos adotados permitem desenvolver e aprimorar o conhecimento e a percepção acerca do ambiente estudado, possibilitando o retorno desse aprendizado em sala.

Em momento posterior ocorreu a retomada dos principais pontos vistos em campo, em seguida desenvolveu-se uma atividade de fechamento (mapa conceitual ou texto de autoria). Todos os assuntos levantados tanto em campo quanto em sala foram retomados e os alunos organizados em seus respectivos grupos. Neste momento, cada grupo preparou uma apresentação tendo como referência um dos temas sugeridos, para no final do ciclo do projeto defender os conceitos e ideias trabalhadas para uma banca examinadora composta por vários educadores.

Foi perceptível a aprendizagem dos alunos no decorrer das etapas deste processo, tendo em vista que a avaliação é formativa e se estabelece ao longo do projeto, desde o levantamento inicial dos temas, passando pela pesquisa, pela observação de uma determinada realidade e da elaboração do produto final, ou seja, da apresentação. Na preparação da apresentação, os alunos confeccionaram maquetes, mapas conceituais, mapas temáticos ou croquis e também apresentações no *Power point*.

Diante disso, foi possível verificar no ano de 2013 que de 40 alunos dos 7^{os} anos, 35 conseguiram obter uma avaliação acima de satisfatória na apresentação, ou seja, 87,5% apresentaram o domínio básico dos conceitos mais relevantes. É notável ainda salientar que metade do número total de alunos avaliados neste ano, 50% deles conseguiram estabelecer relações desejáveis entre os diversos temas e suas possíveis consequências ou impactos. Podemos exemplificar o caso da ocupação territorial do cerrado brasileiro, a devastação da fauna e flora em muitas partes e a consequente expansão econômica da agropecuária.

Nos 6^{os} anos, o domínio básico dos conteúdos e o desejável aprendizado durante a apresentação final também esteve presente entre 35 dos 40 alunos avaliados, totalizando também 87,5%. As possibilidades de estabelecer relações entre os temas estiveram menos presentes, principalmente devido à própria idade cognitiva dos alunos. Mesmo assim, 10 alunos, ou seja, 25% conseguiram fazer alguma relação, como exemplo: 'o uso das águas dos rios e a consequente condição climática em uma determinada região', ou ainda, 'o processo de poluição e liberação de gases tóxicos na atmosfera e o aumento de doenças respiratórias'.

É possível refletir que a elaboração de um projeto que tem como foco estabelecer um trabalho comum não é nada fácil, pois conforme Perrenoud (2000, p. 83) destaca, "a cooperação nem sempre implica projeto comum". Isso significa que mesmo no trabalho individualizado de muitos professores e educadores podem ocorrer pequenas alianças, muitas vezes pontuais, o que não representa necessariamente um trabalho no formato interdisciplinar visando um projeto comum.

Para Fazenda (1994), são cinco princípios básicos que devem subsidiar uma prática docente interdisciplinar: "humildade, coerência, espera, respeito e desapego". (FAZENDA, 1994 apud HASS, 2011, p. 58). Nesse sentido, o trabalho interdisciplinar deve ir além do ambiente escolar, se propagando em valores que deverão ser usados na vida. A tentativa de articular esses princípios compreende a grande razão para o desenvolvimento de um trabalho significativo e de uma atitude que será levada para as diversas esferas da vida.

A articulação dos conteúdos através das relações estabelecidas entre teoria e prática no manejo dos componentes curriculares representou um elo muito relevante. Em muitos casos, determinados conceitos eram trabalhados de forma teórica em Geografia e reforçados no laboratório em Ciências. As reuniões periódicas com a equipe pedagógica lançavam os caminhos para as próximas etapas, levantando erros e acertos e o que deveria ser realizado no prosseguimento do trabalho.

As relações com o estudo do meio e, consequentemente, com a aplicação didática organizada no trabalho de campo são fundamentais para articular o que foi previamente levantado e trabalhado em sala.

Nestas etapas, as entrevistas realizadas serviram para os alunos compreenderem a visão de moradores e de representantes da esfera pública nas áreas visitadas. Os alunos dos 7^{os} anos que realizaram entrevistas na região do PETAR perceberam as diferenças no discurso, tanto entre a apresentação oficial do poder público, bem como o descontentamento da população local em relação a algumas situações. Em 70% dos casos, os moradores demonstraram algum tipo de descontentamento em relação ao desenvolvimento socioeconômico local na região analisada, especificamente na geração de empregos, já que a maior parte da região encontra-se em uma área de preservação ambiental.

Nos 6^{os} anos ficou evidente o descaso com a vida do rio Tietê ao longo do tempo, ao mesmo tempo ficou claro como a população residente em cidades que margeiam o rio como Santana de Parnaíba ou Pirapora de Bom Jesus se acostumaram com o odor desagradável e a paisagem marcada pela poluição. Ficou perceptível para os alunos que as mazelas marcantes na paisagem do rio são decorrentes de um modelo urbano-industrial que caracterizou o crescimento da metrópole paulista. Entre os moradores entrevistados, em 100% dos casos a presença do rio apareceu como um fator negativo para a vida deles, ou seja, gerador de "repulsão" da população.

Nosso projeto, portanto, se organizou em torno de uma atividade pedagógica precisa, a qual trabalhou com toda sequência didática proposta, mas que acima de tudo garantiu o retorno e fechamento através de uma avaliação expositiva, o que permitiu ainda, a auto-avaliação por parte dos alunos e também do grupo de educadores envolvidos.

Pensar a educação geográfica neste prisma é sistematizar um planejamento prévio que estabeleça o diálogo entre as diferentes disciplinas, combinar as etapas e finalidades que se espera obter. O trabalho pode ser proposto a partir de um tema gerador ou norteador, no intuito de conduzir um estudo que parta da realidade

de local e do entorno até aspectos presentes em escalas mais amplas, sejam eles sociais, políticos, econômicos ou naturais.

A educação geográfica, por sua vez, realizada com os conhecimentos da geografia escolar, leva em conta que os interesses, as atitudes e as necessidades sociais e individuais dos alunos mudam em decorrência [de uma] nova realidade espacial (CAVALCANTI, 2008, p. 43).

Esta realidade é vivenciada e extremamente complexa, com a necessidade cada vez mais presente de relacionar os fatos e acontecimentos locais aos contextos mais amplos e globais.

Existem várias possibilidades de contemplar os temas propostos neste trabalho, sendo possível reforçar a importância das observações da paisagem, das leituras dirigidas, da pesquisa, da organização e análise de questionários e/ ou entrevistas com pessoas que façam parte do entorno analisado.

No interior da metodologia interdisciplinar e dialógica, os alunos aperfeiçoam as técnicas de captação da realidade e as entrevistas com moradores representam papel central no levantamento de problemas não facilmente perceptíveis, obtendo depoimentos ricos para serem estudados em sala de aula. (PONTUSCHKA; PAGANELLI e CACETE, 2009, p. 145).

No processo de construção de um trabalho neste formato, professores das diferentes áreas e disciplinas devem apresentar seus conteúdos com os conceitos mais relevantes, procurando focar nos procedimentos e atitudes que favoreçam a aproximação com as outras disciplinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta proposta não pretende desrespeitar os conteúdos de nenhuma disciplina, pois embora possam existir dificuldades na articulação de algumas áreas para sistematizar um trabalho desta natureza, não se deve ignorar a importância dos conhecimentos propostos por nenhuma área. Nosso intuito é refletir acerca das habilidades básicas e possíveis que podem ser trabalhadas individualmente e aproximadas entre as diferentes áreas, mesmo aquelas que aparentemente não apresentem uma relação comum.

No caso da Geografia, existem as mais amplas possibilidades de se articular os conteúdos, desde a noção mais imediata com o local, seja ele o pátio, a quadra, a praça, ou até o bairro da escola. Podemos, por exemplo, articular temas que enfatizem a preocupação do aluno com o ambiente que ele está inserido (urbano ou rural), em que medida isso influencia na sua vida e como este enquanto ser ativo e transformador modifica tal ambiente.

Nesse prisma, as diversas práticas de ensino vêm sendo renovadas, especificamente no caso da Geografia, “busca-se articular os conteúdos com a vida social cotidiana e a escola, e (essas práticas) tem, assim, o papel de promover a formação geral e a construção de interpretações de mundo” (CALLAI; CAVALCANTI e CASTELLAR, 2012, p. 87).

É necessário compreender a inserção desses jovens na sociedade atual, procurando abordar o entendimento dos aspectos que levaram à formação no tempo e no espaço dos diferentes modos de vida. Portanto, o trabalho em grupo e interdisciplinar vem demonstrando possibilidades de identificar o ‘real’, ou seja, de contemplar as ações naturais, políticas e sociais que permeiam a vida de cada um.

O ponto fundamental levantado neste projeto é sem dúvida possibilitar que o aluno (jovem ou mesmo criança) consiga pensar e atuar de modo mais autônomo, utilizando sua criatividade e trilhando estratégias e metas para resolver problemas e tarefas propostas. Essa busca pela autonomia deverá ser referência no ambiente escolar e se possível tornar-se um hábito que contemple outros ambientes.

REFERÊNCIAS

CALLAI, H. C.; CASTELLAR, S. M. V. e CAVALCANTI, L. de S. (Org.). *Didática da geografia: aportes teóricos e metodológicos*. São Paulo: Xamã, 2012.

CAVALCANTI, L. de S. *Geografia, escola e construção de conhecimento*. Campinas: Papirus, 1998.

_____. *A geografia escolar e a cidade: ensaios sobre o ensino de geografia para a vida urbana cotidiana*. Campinas: Papirus, 2008.

HASS, C. M. A Interdisciplinaridade em Ivani Fazenda: construção de uma atitude pedagógica. *International Studies On Law And Education*, São Paulo, n. 8, p.55-64, mai/ago 2011. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/163>>. Acesso em: 02 maio 2015.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PONTUSCHKA, N. N.; PAGANELLI T. I.; CACETE, N. H. (Org.). *Para ensinar e aprender Geografia*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

● EDUCAÇÃO

IMPLICAÇÕES DO ENTORNO ESCOLAR NA FORMAÇÃO DE UMA PESSOA COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UM ESTUDO DE CASO¹

Daniela Parada Fabian²

RESUMO: O presente artigo apresenta a situação social do desenvolvimento de uma pessoa com deficiência visual, no percurso de suas idades psicológicas como categoria central de análise para o estudo. O objetivo principal deste estudo foi relacionar as implicações do entorno escolar deste sujeito com a formação da sua personalidade, nas idades psicológicas estudadas. A metodologia empregada foi o estudo de caso e a fundamentação teórica, a Teoria Histórico-Cultural. Para a coleta de dados, foi elaborado um formulário de perguntas, aplicado conforme as diretrizes da Entrevista Narrativa, com posterior análise dos dados na variante da análise temática. Durante a análise, foram observados aspectos relativos à importância do estudo prévio da situação social do desenvolvimento do sujeito da pesquisa para melhor avaliação dos aspectos relacionados à formação da personalidade, à atribuição da devida importância ao planejamento dos recursos didático-pedagógicos nas aulas, à observação da deficiência visual sob o prisma das potencialidades implícitas do sujeito, e não nas suas deficiências, e da plena participação da pessoa com deficiência visual no processo de ensino-aprendizagem. Concluiu-se que o papel da escola trouxe implicações emocionais que, em um primeiro momento, poderiam ser consideradas responsáveis pela interrupção dos estudos do deficiente, e pelos aspectos conflituosos da sua personalidade, mas posteriormente passariam a ser fontes para a superação de desafios oriundos da deficiência, pela interação entre a percepção do entorno, os aspectos da personalidade e os elementos do entorno escolar do sujeito estudado.

Palavras-chave: Aprendizagem. Entorno escolar. Situação social do desenvolvimento.

IMPLICATIONS OF SCHOOL ENVIRONMENT IN FORMATION OF A PERSON WITH VISUAL IMPAIRMENT: A CASE STUDY

ABSTRACT: This article presents the social situation of the development of a visually impaired person, in the course of their psychological age as a central category of analysis for the study. The aim of this study was to relate the implications of school in the development of his personality. The methodology used was the case study and the theoretical framework, the Historical-Cultural Theory. For data collection, a questionnaire was elaborated based on the narrative perspective, with subsequent analysis of the data in the variant of thematic analysis. During the analysis were observed aspects related to the importance of the previous study of the social situation of the visually impaired development for better evaluation of aspects related to the formation of personality, the planning of teaching-learning resources in the classroom, observation of disability as a person potential not as his disabilities and full participation of the visually impaired in the teaching-learning process. We conclude that the role of schools brought emotional implications that at first could be considered responsible for interruption of his studies also related as a conflicting aspects of his personality, but afterwards could be sources for overcoming challenges arising from his disability, by interaction between the perception of the environment, aspects of personality and school surrounding elements of the subject studied.

Keywords: Learning. School environment. Social development situation.

¹Parte da Dissertação de Mestrado em Educação pela Universidade de Uberaba – UNIUBE.

²Bióloga, Mestre em Educação. Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba - MG, Brasil. danielapfabian@gmail.com

INTRODUÇÃO

A história da deficiência visual, ao longo do tempo, contou com a participação de diversos paradigmas sociais, decorrentes de concepções e ideologias, das mais diversas, e de um panorama social quase sempre apoiado em padrões de “normalidade”. Consequentemente, à medida que a Psicologia e a Pedagogia estenderam seus “olhares” à valorização dos aspectos criativos da deficiência, como aqueles capazes de gerirem a aprendizagem, empregando a análise das potencialidades dos alunos em lugar dos aspectos da deficiência, a nova concepção tomou proporções mais amplas, passando a definir os padrões considerados basilares à noção de inclusão dos tempos modernos.

Com a mudança de paradigma no modo de se perceber a deficiência, houve e ainda há, em escalas cada vez mais significativas, novos questionamentos nos estudos da personalidade, numa perspectiva que supera os aspectos biológicos e comportamentais e assumem um caráter social, no que tange o desenvolvimento das capacidades intrínsecas das pessoas com deficiência visual.

O estudo do desenvolvimento da personalidade tanto da criança sem deficiência como da com deficiência visual encontra-se intimamente relacionado aos aspectos condizentes com a situação social do desenvolvimento. A situação social do desenvolvimento pode ser representada pelas condições do entorno escolar que, nas diversas idades psicológicas, passam a ser objeto de apropriação pela atividade psíquica do sujeito, de maneira específica. Não obstante, o estudo do desenvolvimento da pessoa com deficiência visual torna-se relevante neste momento, por trazer à tona uma nova concepção de deficiência, com foco na superação e não nos limites e mais ainda, por fazer surgir o papel das vivências sociais como elemento basilar nesse processo.

A situação social do desenvolvimento, entendida como “a relação que se estabelece entre a criança e o entorno [...] é totalmente peculiar, específica, única e irrepetível para cada idade e determina o desenvolvimento psíquico da criança” (VYGOTSKI, 1997, p. 264), à medida que permite ao sujeito perceber e se apropriar da realidade social conforme a ótica particular da sua subjetividade.

Para Vigotski (2010), portanto, o papel da situação social do desenvolvimento somente pode ser explicado quando conhecemos a forma como a criança vivencia as experiências emocionais presentes em seu entorno, já que as características constitucionais da criança fazem com que ela experimente determinada experiência emocional de maneira específica, de acordo com a percepção que possui da realidade, nas relações que estabelece com o meio, a partir do sentido e do significado que atribui aos fatos.

A situação social do desenvolvimento, representada pelas condições do entorno, na opinião de Vygotski (1983) também é determinante na compensação das limitações da deficiência, já que durante o empenho

pela busca da superação criam-se zonas de tensão motivadas por mecanismos de autopreservação e adaptabilidade ao meio que induzem o desenvolvimento dos fenômenos psíquicos compensatórios como: memória, atenção, intuição, sensibilidade e interesse em grau acentuado (processos relacionados à formação da personalidade).

Considerando a escola como parte importante do entorno social da criança e elemento representativo da sua situação social do desenvolvimento, surgiu a necessidade de compreender como esse ambiente influencia a personalidade e o desenvolvimento do deficiente visual, no transcorrer das suas diversas idades psicológicas.

O presente artigo é parte de uma pesquisa de Mestrado em que são abordados aspectos da situação social do desenvolvimento de um rapaz com deficiência visual. Trata-se de uma análise do entorno escolar do sujeito da pesquisa, para buscar evidências, que possam trazer implicações para o desenvolvimento da sua personalidade, no decorrer das suas idades psicológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Al sujeito participante desta pesquisa foi atribuído o nome fictício de Alfredo e representa a unidade-caso do estudo. A unidade-caso, para Gil (2002), conforme foi detalhado na metodologia é uma construção intelectual, pois não existem limites concretos na definição de qualquer processo ou objeto.

Nesta pesquisa, tornou-se imprescindível contextualizar o sujeito ou unidade-caso ao cenário da sua vivência escolar. Alfredo é um homem de quarenta e três anos de idade, com deficiência visual derivada da retinose pigmentar (RETINOSE, 2015), surgida a partir dos nove anos e levando-o à perda gradativa da visão desde a infância. Atualmente apresenta 1% de visão, é artesão e casado, tem um filho sem deficiência visual, de três anos. Hoje seu nível de autonomia é alto, conseguindo exercer todas as atividades relacionadas ao seu cuidado, localização e necessidades da vida diária, assim como capacidade de discernimento, conduta social e socialização adequadas, sendo independente e autossuficiente.

O estudo da unidade-caso (Alfredo) da pesquisa foi desenvolvido nas idades psicológicas de zero aos onze anos, dos onze aos dezoito anos e dos dezoito anos em diante e dizem respeito aos detalhes das suas vivências escolares, ou seja, do entorno escolar.

A história de vida de Alfredo começa no campo, em que as vivências escolares se misturam aos aspectos familiares, devido à participação no processo de aprendizagem. Ali, a concepção de deficiência assume de forma indireta características de “normalidade”, ao seguir o mesmo percurso estabelecido como natural frente à ocorrência de outros casos de deficiência visual na família.

A idade psicológica referente à faixa etária de zero aos onze anos tem seu início aos sete anos de ida-

de, com a chegada de Alfredo aos bancos escolares de uma escola rural, nos arredores de sua casa. Lá, pelo período de um ano, ele foi alfabetizado pela própria irmã, e as pessoas que faziam parte do seu convívio escolar eram os colegas de classe e os parentes. Alfredo, nesta época, não apresentava nenhuma deficiência visual e segundo relatos da professora e de outros familiares apresentou rendimento escolar plenamente satisfatório e compatível com o nível de exigência requerido pela escola. Lia e escrevia fluentemente.

No ano seguinte e contando com oito anos de idade, surgem os primeiros sinais da deficiência visual, de forma difusa e sem que haja a plena conscientização deste fato, por Alfredo. Ocorre também a desativação da sua primeira escola, sendo, por isso, transferido para outra, de uma cidade vizinha, onde já não contava com a irmã como professora e os colegas de classe eram outros. Além de estudar, trabalhava no campo com seu pai e desempenhava atividades domésticas. Aos nove anos surgiu a deficiência visual, de forma mais acentuada, porém gradativa. E Alfredo tem seus problemas oriundos da deficiência visual acentuados pela dificuldade de se relacionar socialmente com a professora e por não conseguir ler e escrever satisfatoriamente.

No período em que Alfredo frequentou as duas escolas de ensino fundamental surgiram aspectos de suma importância para a análise da formação de sua personalidade e para o desenvolvimento das suas habilidades. Esses aspectos podem ser considerados então como os responsáveis pela sua desistência dos estudos nesta época. Dentre eles podemos citar: a mudança de escola, ocorrida do segundo para o terceiro ano do ensino fundamental, em que o relacionamento entre ele e a professora tornou-se conflituoso, pela dificuldade dela de compreender as necessidades oriundas da deficiência visual. Ao mesmo tempo, Alfredo apresentava dificuldade para compreender sua condição de deficiente visual.

Na vida de Alfredo, o período que condiz com a idade psicológica dos onze aos dezoito anos é marcado pela acentuação dos problemas de visão, inúmeras dificuldades em manter o interesse pelos estudos, problemas de socialização e de comunicação entre ele e os seus professores, mas também com outras pessoas de seu convívio, baixo rendimento escolar e problemas de autoestima, reprovações em série, culminando no abandono dos estudos e sua substituição pelo trabalho na lavoura, junto com seu pai. Segundo relato próprio, nessa época, há uma lacuna entre o conteúdo ministrado em sala de aula e o aprendizado, causado pela escassez de recursos didático-pedagógicos, pelo despreparo da equipe pedagógica e pelos problemas de comunicação entre ele e a professora, que repercutiam em comportamentos de desatenção, angústia, frustração diante do baixo rendimento e de falta de interesse pelas aulas.

A partir dos dezoito anos de idade, Alfredo continuou a desempenhar o trabalho do campo, mas por ocasião de um curso de SOROBAN (Matemática para cegos) oferecido por um grupo de professores da Educação Especial de uma cidade do interior do Estado de MG,

surgiu tempos depois a oportunidade de frequentar um instituto para pessoas com deficiência visual, noutra cidade vizinha. Ele aceitou, então, a possibilidade de voltar aos estudos. Neste instituto, ele pôde desenvolver a linguagem escrita convencional, aprender o braile, usar tecnologias voltadas às suas necessidades visuais, entrar em contato com recursos didático-pedagógicos mais específicos ao ensino dentro e fora da sala de aula, aprender com os colegas atividades diversas, aprender artesanato, frequentar cursos e treinamentos variados e consequentemente socializar-se.

O instituto para pessoas com deficiência visual contava com a participação de voluntários que preparavam material didático pedagógico apropriado aos conteúdos ministrados pelos professores do ensino regular e com isso adaptavam o conteúdo à realidade de cada aluno, em particular. Assim, por meio de materiais alternativos, do braile, de gravações em áudio e de aulas de reforço, os alunos supriam as lacunas no momento de assimilar o conteúdo das disciplinas trabalhadas pelo professor, com novas formas de perceber esses conteúdos por meio de outros sentidos como: tato, audição e olfato.

Os colegas também faziam parte do processo de ensino-aprendizagem, já que se ajudavam mutuamente e serviam de apoio psicológico àqueles que chegavam ou estavam vivenciando experiências novas de aprendizado. Neste percurso, Alfredo pôde contar com o auxílio dos professores e da sua esposa, também aluna do instituto.

Atualmente ele se encontra casado com uma moça deficiente visual, têm um filho sem deficiência visual, de três anos, detém autonomia para gerir sua vida e a família, com seu trabalho artesanal, administra satisfatoriamente seus recursos financeiros e ampliou consideravelmente seus estudos.

A parte metodológica deste estudo foi desenvolvida com a realização de um estudo de caso. Para Gil (2002), o estudo de caso é caracterizado pelo exame profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados. Por intermédio dele pode-se estudar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos, descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

De acordo com André (1987), existe uma série de vantagens em se empregar o Estudo de Caso como metodologia de pesquisa. Estas foram levadas em consideração no momento da escolha da metodologia mais adequada à realização desta pesquisa. Dentre elas podemos citar a possibilidade de estudar um caso em particular, tendo em foco uma situação ou fenômeno sob determinado aspecto, de forma profunda e, ao mesmo tempo, integrada, de acordo com um panorama mais complexo e composto de inúmeras variáveis. Esta questão justifica o propósito desta pesquisa, pois

nela existe o intuito de estudar o ambiente ou entorno dos sujeitos, suas particularidades, correlacionando a situação social do desenvolvimento com os aspectos inerentes aos participantes estudados, nas diversas idades psicológicas.

Como procedimento de campo foi utilizado a entrevista narrativa, com o sujeito da pesquisa e com as pessoas do seu entorno escolar (BAUER, JOVCHELOVITCH, 2014). As entrevistas narrativas foram realizadas com auxílio de perguntas abertas e flexíveis para que o sujeito pudesse se expressar livremente. Ao mesmo tempo, os pesquisadores cuidaram para que os indicadores que permitem estudar a situação social do desenvolvimento em cada idade fossem esclarecidos ao sujeito. As informações coletadas mediante as entrevistas foram gravadas e depois transcritas em fichas que continham os dados sobre o sujeito da pesquisa, classificados segundo as idades mencionadas. Uma vez transcritas as falas dos informantes e organizados os dados coletados, procedeu-se a sua análise.

A análise dos resultados das entrevistas narrativas foi realizada na variante da análise temática, conforme Bauer e Jovchelovitch (2014). Isto se realizou reduzindo as unidades do texto falado pelos informantes, e imediatamente parafraseadas em algumas palavras-chaves, buscando uma condensação do sentido. Esse procedimento levou a redução do texto às ideias qualitativas essenciais de forma gradual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início do século XX, Vygotski (1983e, p. 104) propõe uma concepção diferente de deficiência, na qual o papel do significado dos aspectos sociais são mais efetivos e significativos do que a noção de deficiência propriamente dita. Para ilustrar essas considerações, Vygotski (1983e, p. 104) reitera que,

Antes se dizia que a criança cega, em toda sua vida e todo o seu desenvolvimento seguiria o destino da cegueira (como deficiência). A nova lei nos diz o contrário. Quem for compreender a psicologia do cego a partir da cegueira, o fará de forma equivocada. À luz desta lei podem-se esclarecer todas as observações psicológicas parciais sobre o cego e suas relações com as linhas diretrizes desse desenvolvimento, com o objetivo vital único em que alguns fenômenos e processos devem ser compreendidos não em vinculação com o passado, mas com sua orientação para o futuro. Para compreender todas as particularidades do cego devemos revelar as tendências incertas da sua psicologia, os germes do porvir.

Esta nova concepção, deu margem para que o conceito de deficiência tomasse uma abrangência maior.

A cegueira, é uma nova e peculiar configuração da personalidade, origina novas

forças, modifica as direções normais das funções, reestrutura de forma criativa e ergonomicamente a psique do homem. Por conseguinte, a cegueira é não somente um defeito, uma deficiência, uma debilidade, mas também um certo sentido, uma fonte de revelação de atitudes, uma janela, uma força (VYGOTSKI, 1983e, p. 99).

Para Vygotski (1983d), alterar a concepção de deficiência revolucionando o modo de percebê-la, passa a ser algo de suma relevância quando se pretende estudar o desenvolvimento das potencialidades humanas trazendo inovações para a educação, até aquele momento focado na deficiência apenas: “determino-nos nos grãos da enfermidade e não percebemos os quilos de saúde. Reparamos nos pontos da deficiência e não captamos as enormes áreas, ricas de vida, que possuem as crianças que possuem anormalidades” (VYGOTSKI, 1983d, p. 75).

Na história escolar de Alfredo, do período de alfabetização ao final da segunda série, aos oito anos não houve nenhuma interferência dos aspectos da vida escolar que pudessem ser considerados como determinantes de qualquer dificuldade no aprendizado, conforme relato da sua irmã mais velha e que foi também sua primeira professora. E apesar de ao final da segunda série ter surgido a deficiência visual, de forma gradual, este fato parece não ter representado algo prejudicial à aprendizagem. A vida escolar de Alfredo era harmônica e repleta de contatos com os pais e irmãos. As brincadeiras entre os colegas eram constantes e as atividades desempenhadas em sala de aula sofreram poucas mudanças devido ao surgimento de limitações físicas, inicialmente de pequena escala, com poucas repercussões para a sua vida escolar.

Segundo seus relatos, a chegada da deficiência visual, aos nove anos, não representou algo que trouxesse sofrimento ou sentimento de desvalia diante das novas dificuldades que teria de enfrentar a partir daí, pois o tratamento dispensado a ele pela primeira professora e pelos colegas sempre foi amistoso e respeitoso. No ano seguinte, porém, houve mudança do entorno escolar. Alfredo entra em contato com a escola da cidade e dos nove aos onze anos se depara com as concepções de deficiência das outras pessoas, surgindo conflitos de toda ordem e que tiveram, possivelmente, sua origem na forma como ele percebeu os fatos de seu entorno escolar, na forma de tratamento recebido por parte dos professores e na escassez de recursos didático-pedagógicos, assim como na falta de recursos humanos adequadamente preparados para lidar com a criança com deficiência.

Conforme Leontiev (1978), é o contato do homem com a cultura de sua época o que gera, de forma peculiar, as diretrizes que a consciência emprega no percurso da sua evolução como indivíduo e como espécie. Do nascimento ao falecimento, passando por todas as etapas de desenvolvimento da sua personalidade, o homem recebe do meio em que vive todo um aparato cultural de que faz uso para sua sobrevivência e, ao mesmo tempo, para o seu desenvolvimento psíquico.

Isso decorre da apropriação dos bens culturais embutidos tanto nos recursos materiais como no modo de produção dos mesmos, pelo estudo e pelo trabalho. Esses bens materiais contêm o saber cultural, representativo da evolução do homem, ao longo do tempo, sendo parte da realidade social da humanidade.

Mello (1999) reitera que, para Vygotski, o desenvolvimento das funções psíquicas superiores está diretamente relacionado às condições oferecidas pelo meio; promotoras e/ou desencadeadoras das habilidades latentes do sujeito. Quando presentes em seu entorno, essas condições favorecem não somente a apropriação do conhecimento, mas servem como diretriz para o planejamento e para o desenvolvimento das atividades pedagógicas com fins à formação de conceitos, a partir do estudo organizado para este fim. No processo de aprendizagem, o planejamento do ensino deve objetivar a adequação dos meios e recursos, tendo em vista os melhores resultados possíveis por parte dos alunos, ou seja, o ensino deve ser estipulado em busca das suas melhores conquistas e não em suas deficiências.

As condições apresentadas pela situação social do desenvolvimento são premissas para que a criança se desenvolva plenamente. Para Vygotski (1983f), estas condições estão presentes na vida do sujeito de duas formas: em seu meio ou entorno e de forma individual, após serem internalizados os elementos do entorno. Com isso, organizar condições ideais de ensino torna-se primordial no trabalho do educador, não somente buscando compreender a trajetória que o desenvolvimento segue na vida da criança, mas também analisando as condições do meio, alterando-as de acordo com as necessidades de progresso estabelecidas no processo educativo.

Nuernberg (2008, p. 287) enfatiza que,

As reflexões de Vigotski sobre a educação da pessoa com deficiência, embora tecidas em um contexto histórico e cultural completamente distinto do mundo contemporâneo, trazem à tona pistas concretas para a implementação de experiências educacionais que favoreçam a autonomia e a cidadania das pessoas com deficiência [...]. A obra de Vigotski, em contrapartida, apresenta indicativos para a melhoria das condições de ensino e aprendizagem de educandos com deficiência, sobretudo daqueles com deficiências sensoriais. Acima de tudo, as contribuições de Vigotski aqui pontuadas revelam a complexidade e a plasticidade do sistema psicológico humano. A pluralidade de formas de organização psíquica e a diversidade de vias para a constituição do sujeito pela ação mediada permitem que, paralelamente aos avanços produzidos nas ciências biomédicas, sejam criadas as condições para a superação da deficiência no plano social. Nesse sentido, o desejo de Vigotski de ver desaparecer o fato da deficiência - e não apenas a palavra - seria realizada com o oferecimento de condições de

desenvolvimento e participação social destas pessoas, que passariam a ser reconhecidas em sua especificidade, e não por sua limitação.

De acordo com Vygotski (1983d), os estudos do desenvolvimento das funções psíquicas superiores devem considerar as peculiaridades positivas da deficiência, ao estabelecer novas formações que representam em sua unidade a reação da personalidade à deficiência, pelo processo de compensação. Desse modo, a criança surda ou cega, pode conseguir se desenvolver igualmente à 'normal', superando suas limitações por um caminho diferente, pois do mesmo modo que todo organismo está orientado no sentido de satisfazer à exigência biológica da adaptação à vida, a personalidade está orientada pelas exigências sociais. "Não podemos pensar, sentir, querer, atuar sem que haja antes algum fim. O desenvolvimento da criança está condicionado às necessidades de adaptação e compensação ao meio e às exigências sociais" (VYGOTSKI, 1983b, p.45). Devido a isso,

O grau da deficiência e da normalidade depende do resultado da compensação social, ou seja, da formação final de toda a personalidade. Por si só a cegueira, a surdez e outros defeitos parciais não convertem o seu portador em deficiente. Assim como a vida de todo organismo está orientada pela exigência biológica da adaptação, a vida da personalidade está orientada pelas exigências de seu ser social. Não podemos pensar, sentir, querer, atuar sem que haja antes algum fim'... as necessidades de adaptação e compensação ao meio e as exigências sociais (VYGOTSKI, 1983b, p. 45).

Conforme revela o estudo de caso realizado, no período entre os onze e os dezoito anos, Alfredo sofreu as carências da comunicação emocional e afetiva, tanto de seus familiares mais íntimos, quanto as de suas professoras, o que veio a criar um sério obstáculo para seu desenvolvimento pessoal e sua aprendizagem escolar. A saída da primeira escola e o ingresso na segunda, fase em que estava na pré-adolescência (entre onze e treze anos) foi acompanhada de uma série de experiências conflituosas, em que seu desempenho como aluno foi piorando até que Alfredo desiste dos estudos, indo trabalhar no campo com seu pai. Com ele aprendeu a lidar com a terra e cuidar dos animais, permanecendo com os parcos conhecimentos que conseguiu obter nas aulas até a terceira série do ensino fundamental.

Conforme Vygotski (1983f), a deficiência visual dificulta o relacionamento entre as pessoas resultando em conflitos pessoais, por falta de identificação entre os sujeitos. Ao comparar seus atributos sensoriais aos dos videntes, o deficiente gera em si um complexo de inferioridade, que pretende a partir daí eliminar, pela superação das suas limitações. A superação da

deficiência, portanto surge do sistema de relações sociais nos quais o sujeito compartilha suas vivências.

Conforme nos esclarece Elkonin (1987), o papel da comunicação emocional entre os adultos e as crianças, nas diversas idades psicológicas, consiste em outro referencial no estudo da personalidade das crianças, na primeira infância, período em que a atividade objeto desempenha papel fundamental no desenvolvimento das funções psíquicas. Deste modo, na atividade manipuladora do jogo de papéis, junto aos adultos,

As ações de comunicação não se dissolvem na atividade conjunta, não se fundem na interação prática com os adultos, mas conservam seu conteúdo peculiar e seus meios de realização. Estas e outras investigações mostraram que o déficit de comunicação emocional (como provavelmente seu excesso) exerce uma influência decisiva no desenvolvimento psíquico neste período (ELKONIN, 1987, p. 117, tradução nossa).

Para Campolina (2011), o próprio olhar da sociedade para a pessoa com deficiência visual lhe confere a deficiência, ao discriminá-lo e segregá-lo, seja direta ou indiretamente. Ao se focar na deficiência e não nas potencialidades da pessoa, impede-se que esta vença as limitações e dificuldades presentes em seu cotidiano e que precisam ser experimentadas, vivenciadas e superadas. Nessa perspectiva, a natureza das relações entre familiares, no ciclo das amizades e no contexto escolar poderá determinar o grau do desenvolvimento atingido pelo deficiente visual.

Isso mostra que a educação inclusiva deve contar com a preocupação por parte do professor e dos adultos para criar meios de eliminar da sala de aula o paradigma da deficiência para que possam surgir no trabalho docente novas expectativas de inserção social do deficiente visual. A pesquisa mostra que por volta dos nove anos de idade, as professoras e demais pessoas do convívio social de Alfredo não percebiam as dificuldades do sujeito para estabelecer vínculos com os colegas de classe, assim como para compartilhar vivências, para interagir nas atividades em grupo e, em geral, o fraco elo emocional existente entre os elementos humanos da escola e o aluno Alfredo.

O papel da mediação, tanto a semiótica, representada pelo papel da linguagem no desenvolvimento das funções psíquicas como a representada pelo papel do professor e dos colegas de classe são de suma importância para o desenvolvimento infantil. No primeiro caso, porque pode gerar novas maneiras de a criança lidar com problemas no aprendizado, ao empregar a linguagem específica à sua condição e obter êxito em seus objetivos. Neste percurso, novas habilidades psíquicas são desenvolvidas, e da relação estabelecida entre a mediação e a percepção surgem os elementos formadores da personalidade do indivíduo, em determinada idade psicológica.

O professor também age como mediador em suas novas formas de ensinar, usando não somente a linguagem falada, mas a emocional e as formas espe-

cíficas de planejar as aulas. Nesse ínterim, as ações objetivas ganham significado específico de familiarização com as linguagens alternativas, como o braille e o emprego de recursos didático-pedagógicos, que possam suprir de diversas formas as necessidades de contato do deficiente visual com o mundo real, por meio da percepção tátil, auditiva e olfativa. A pesquisa mostra que as escolas frequentadas por Alfredo não dispunham de recursos didático-pedagógicos e recursos humanos suficientes para lidar com a deficiência visual, em sala de aula.

Vygotski (1983c) enfatiza que a infância é um momento de preparação para a vida e para a atividade adulta, durante o qual a criança se apropria de conhecimentos, hábitos, qualidades psíquicas e propriedades individuais necessárias à formação de sua inteligência e personalidade. Para isso, há necessidade de que o universo circundante da criança seja compreendido pelo significado que a situação social do desenvolvimento tem para a criança. Nuremberg (2008) reafirma que a educação de pessoas com deficiência foi prioritário no trabalho de Vygotski, pois se faz repensar os aspectos da deficiência, não como deficiência, mas como subjetividade.

Para Bernardes (2009), o ensino medeia a relação do indivíduo com a cultura e torna possível a sua objetivação, desde que sejam postas as condições e as circunstâncias necessárias e essenciais para que a genericidade humana seja considerada na organização das ações educacionais. A escola é o contexto apropriado para promover o desenvolvimento do pensamento teórico pelas relações estabelecidas com o conhecimento sócio-histórico, sendo atribuída a ela a função social de organizar situações de ensino que promovam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores dos estudantes por meio do processo de ensino e aprendizagem.

A partir dos dezoito anos, Alfredo busca condições de voltar aos estudos em uma escola, em outra cidade do interior de Minas Gerais. Esta se mostrava um pouco mais preparada para lidar com a deficiência visual devido aos recursos didático-pedagógicos e professores mais capacitados para lidar com a deficiência. Consegue terminar o primário nesta instituição de ensino.

O surgimento de novas oportunidades de aprendizagem para Alfredo geraram condições para que ele administrasse sua vida de maneira mais independente, com base na mobilização de recursos psíquicos próprios e habilidades formadas pelo exercício de suas potencialidades. O afastamento dos elementos do entorno familiar e a chegada ao instituto para deficientes visuais trouxe como consequência o fortalecimento de sua força para conseguir a superação dos limites físicos e emocionais.

A aprendizagem do braille possibilitou a Alfredo a retomada do conhecimento, antes, longe do seu alcance; o contato com os colegas possibilitou sua socialização e contribuiu para a aprendizagem e para a formação da sua personalidade. Esta, que possuía traços um tanto voltados ao isolamento social passou a dar sinais de socialização e de desenvolvimento de habilidades para o artesanato, de forma surpreendente.

Após frequentar o instituto por dois anos, Alfredo obteve autonomia suficiente para gerir a própria vida em companhia de sua esposa, graças ao trabalho com o artesanato. As habilidades nascidas com o artesanato foram se aprimorando a tal ponto que eles já participaram de exposições em São Paulo e Belo Horizonte e seus trabalhos estão expostos em diversos locais, inclusive na Europa. Atualmente, ele administra satisfatoriamente seus recursos financeiros e ampliou consideravelmente seus estudos.

Segundo os relatos de Alfredo, o instituto para pessoas com deficiência visual teve papel relevante no desenvolvimento de sua personalidade, já que possibilitou o contato com pessoas que como eles possuíam as mesmas dificuldades e compartilharam suas vivências, auxiliando-se mutuamente, no propósito de aprender e conquistar novas habilidades. Entretanto, todas as escolas que frequentou são consideradas, por ele, como merecedoras de algum tipo de investimento de caráter humanitário e de mais recursos aplicados para suprir a deficiência de comunicação entre professores e alunos com deficiência visual e para tornar a aprendizagem mais efetiva.

Para Alfredo, a falta de condições adequadas de ensino, nas escolas que frequentou, na infância e adolescência contribuiu para que desistisse dos estudos e perdesse a motivação por eles, sendo retomados por ocasião do contato com o instituto para pessoas com deficiência visual. Porém, o principal fator responsável para a retomada dos estudos foi a participação de voluntários que o incentivaram na superação das suas dificuldades e da atuação dos colegas do instituto, que se apoiavam na tentativa de superação das dificuldades trazidas pela deficiência visual.

Segundo Vygotski (1983b), no caminho da compensação da deficiência, diversos fatores devem ser considerados, como os condicionados pelo organismo em que ela se manifesta, pela personalidade do indivíduo e pelas condições do entorno. Mas, o último é determinante nesse processo, já que durante o empenho pela busca da superação criam-se zonas de tensão motivadas por mecanismos de autopreservação e adaptabilidade ao meio que induzem o desenvolvimento dos fenômenos psíquicos compensatórios como: memória, atenção, intuição, sensibilidade e interesse em grau acentuado (processos relacionados à formação da personalidade). O sujeito deficiente motivado a conseguir um desenvolvimento compatível ao padrão poderá fazê-lo, por um caminho diferente, por outros meios, bastando que para tal intento sejam utilizados recursos pedagógicos devidamente planejados.

Vygotski (1983a) considera que não existe deficiência e sim uma maneira diferente de se perceber o mundo, o que torna as pessoas únicas, com peculiaridades para reconhecer a realidade de que faz parte. Esta tendência revolucionou o mundo acadêmico de sua época, pois conferiu subjetividade ao deficiente visual. Para ele, não existem pessoas cegas e sim pessoas que apenas não podem “ver com os olhos”. Esta observação demonstra a profundidade do seu pensamento, que

passa a considerar outras possibilidades de se sentir a realidade, por meio dos outros sentidos, ao mesmo tempo em que valoriza a natureza humana capaz de superar os limites impostos pela deficiência.

Ao considerar a educação social como pressuposto para a mudança do paradigma da deficiência, Vygotski alerta para o fato de que

Provavelmente a humanidade vencerá a deficiência social bem antes da deficiência biológica, sendo possível que o conceito de deficiência seja alterado. Então surgirá um sistema social modificado em que a humanidade alcançará condições de vida diferentes, mas saudáveis. O cego seguirá sendo cego, e o surdo, surdo, mas a educação social vencerá a deficiência e não se dirá que o cego ou o surdo são diferentes. Apenas que são cegos e surdos somente (1983d, p. 82).

Ao vincular a aprendizagem ao contexto sócio-histórico e cultural a ótica determinista de sua época é confrontada com outra que passa a representar-se no terreno das “possibilidades sem limites”, em que todos são capazes de se apropriar dos bens culturais produzidos historicamente e podem se desenvolver integralmente, ou seja, humanizar-se. O papel da mediação na assimilação dos bens culturais é de suma importância já que serve de meio de comunicação e ao mesmo tempo possibilita a humanização a partir da objetivação dos valores culturais intrínsecos nos meios de produção, na linguagem, nos objetos e tecnologias.

A pesquisa comprova as ideias de Vygotski (1983b) a respeito do desenvolvimento de uma superestrutura psíquica a partir da função perdida, pela superação gradual da deficiência, por atuação dos outros sentidos que mediante a motivação exercida pelo meio, à própria necessidade de superação por parte do deficiente e às condições em que se dá o aprendizado passam a direcionar a força psíquica com relação aos seus objetivos e metas. As condições apresentadas pelo meio são premissas para que a criança se desenvolva plenamente. Para ele, estas condições estão presentes na vida do sujeito de duas formas: em seu meio ou entorno e de forma individual, após serem internalizados os elementos do entorno e organizar condições ideais de ensino torna-se primordial no trabalho do educador, não somente buscando compreender a trajetória que o desenvolvimento segue na vida da criança, mas também analisando as condições do meio, alterando-as de acordo com as necessidades de progresso estabelecidas no processo educativo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto escolar, o principal fator de contribuição para a formação da personalidade de Alfredo foi a mudança da escola rural para a escola da cidade,

com todas as suas particularidades. Nesta escola, em que as relações sociais ficaram marcadas pela mudança no relacionamento professora-aluno, Alfredo pode entrar em contato com os aspectos sociais da deficiência visual, que o fizeram experimentar a falta de inclusão e a perda da motivação pelos estudos.

Após esta mudança de escola, Alfredo permaneceu sem estudar. Este intervalo de tempo pode ter representado para ele a busca da realização pessoal, pelas vias do trabalho, mas igualmente importante ponto de apoio para a sua autoestima e forma de desenvolver a capacidade de resolver problemas práticos e administrar as dificuldades geradas pela deficiência visual. O conhecimento experimentado no trabalho do campo possibilitou a conquista de novas habilidades empregadas por ele, no período de retorno aos estudos.

Mais tarde, na idade adulta, a convivência no instituto para deficientes visuais fez com que Alfredo se deparasse com pessoas como ele e que o ajudaram a vencer suas limitações visuais, o mundo para ele passou a ser mais acessível, pela oportunidade de interagir melhor com as pessoas e sentir-se aceito socialmente. O braille representou o acesso ao conhecimento, a melhora da autoestima e o estímulo para prosseguir seus estudos. O artesanato contribuiu para o desenvolvimento de novas aptidões psíquicas, a partir do autoconhecimento das suas potencialidades reais.

O afastamento do ambiente familiar, com participação no grupo de estudos do instituto para deficientes visuais pode ter criado condições para que Alfredo pudesse lograr êxito na administração da própria vida, já que necessitou mobilizar esforços na assimilação de novos conteúdos e desenvolvimento de novas habilidades, de forma independente. Isso o tornou mais preparado para resolver seus problemas de ordem pessoal, aumentando sua autoestima.

Conforme consideração de Alfredo, o aspecto mais importante a ser considerado na questão educacional foi a falta de condições adequadas de ensino, nas escolas que frequentou, na infância e adolescência. Estas podem ter contribuído para que perdesse a motivação pelos estudos e apresentasse um comportamento de afastamento social, em decorrência do tipo de tratamento recebido por parte de alguns professores. Ele admite, também, que o principal fator responsável para a retomada dos estudos, a partir da idade adulta, foi a estrutura física e administrativa da instituição para alunos com deficiência visual, que contava com recursos adequados ao ensino desta clientela.

A participação de professores voluntários foi outro fator importantíssimo, segundo ele, para a superação das suas dificuldades de aprendizado, já que eles investiam em ações e materiais alternativos para as aulas de reforço e como consequência tornavam as aulas mais dinâmicas, interessantes e estimulantes para os alunos. Os recursos criados pelos professores podiam ser tocados pelos alunos e a partir da percepção tátil, olfativa e auditiva estabeleciam-se elos entre eles e o que era apresentado pelo professor.

Antes do emprego deste tipo de recurso, apenas a memorização dos conteúdos pela repetição de gravações era utilizada nesta instituição.

Contudo, a aprendizagem sempre se deu mediante participação dos colegas de instituto, que também apresentando deficiência visual conseguiam suprir as necessidades emocionais uns dos outros, pelo apoio nos momentos de dificuldade, de insegurança e de medo diante da ansiedade trazida pelo contato com novos conteúdos e exigências de aprendizado.

Podemos considerar que a pesquisa comprova as ideias de Vygotski a respeito de que a situação social do desenvolvimento representou para o sujeito da pesquisa a origem das experiências emocionais formadoras de sua personalidade no decorrer das idades psicológicas estudadas, sendo de fundamental importância o significado atribuído por Alfredo aos elementos do seu entorno escolar. Em consequência dessa observação, vale ressaltar que o estudo da personalidade do deficiente visual em correspondência a sua situação social de desenvolvimento merece objetivar a constante observação dos aspectos de natureza social em primeiro lugar. Por outro lado, as repercussões positivas oriundas da concepção de deficiência com base na valorização das peculiaridades criativas do deficiente visual, e não a sua deficiência, foram responsáveis, na maioria das vezes, pela superação das limitações de ordem física.

REFERÊNCIAS

- ANDRE, M. E. D. A de. *Estudos de caso em pesquisa e avaliação educacional*. Brasília: Liber livros, 2005. 68 p.
- BAUER, M.W.; JOVCHELOVITCH, S. Entrevista narrativa. In: BAUER, M. W.; GASKELL (Orgs.); GUARESCHI, P. A. (Trad.) *Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático*. 12. ed. Petrópolis : Vozes, 2014. v. 1, p. 90-113.
- BERNARDES, M. E.; MOURA, M. O. de. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. *Educação e Pesquisa*. v. 35, n. 3, p. 463-478, set./dez. 2009.
- CAMPOLINA, L. O de. A escola em sua dimensão reprodutiva: possibilidades e limites de inovação na educação. In: TUNES, E. (Org.) *Sem escola, sem documento*. Rio de Janeiro: E-papers, 2011. 155 p.
- ELKONIN, D. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia: In: *La Psicología evolutiva y Pedagógica en la URSS*: antología, Moscou Progreso, 1987. p. 104-124.
- GIL, A. C. Como delinear um estudo de caso. In: _____. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 137-143.

LEONTIEV, A. N. *Actividad conciencia y personalidad*. Havana: Pueblo y Educación, 1978. p. 261-284.

MELLO, S. A. Algumas implicações pedagógicas da escola de Vygotsky para a educação infantil. *Pro-Posições*. v. 10, n.1, (28), p. 18-27, mar. 1999.

NUERNBERG, A.H. Contribuições de Vigotski para a educação de pessoas com deficiência visual. *Psicologia em Estudo*, Maringá v.13, n. 2, p. 307-316, 2008.

RETINA BRASI. *Retinose pigmentar*. Disponível em: <<http://retinabrasil.org.br/site/doencas/retinose-pigmentar/>> Acesso em: 07 maio. 2015.

VYGOTSKI, L. S. Los problemas fundamentales de la defectología contemporánea. In: _____. *Obras escogidas V: fundamentos de defectología*. Traducción Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983a. p. 11- 40.

VYGOTSKI, L. S. El defecto y la compensación. In: _____. *Obras escogidas V: fundamentos de defectología*. Traducción Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983b. p. 41- 58.

VYGOTSKI, L. S. Principios de la educación de los niños físicamente deficientes. In: _____. *Obras escogidas V: fundamentos de defectología*. Traducción Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983c. p. 59- 72.

VYGOTSKI, L. S. Acerca de la Psicología y la Pedagogía de la defectividad infantil. In: _____. *Obras escogidas. V: fundamentos de defectología*. Traducción Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983d. p. 73- 95.

VYGOTSKI, L. S. El niño ciego. In: _____. *Obras escogidas. V: fundamentos de defectología*. Traducción Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983e. p. 99- 113.

VYGOTSKI, L. S. La coletividade como factor de desarrollo del niño deficiente. In: _____. *Obras escogidas. V: fundamentos de defectología*. Traducción Julio Guillermo Blank. Moscú: Editorial Pedagógica, 1983f. p.213- 234.

VYGOTSKI, L. S. El problema de La edad. In: *Obras Escogidas*. T. IV. Segunda Edición. Madrid: Visor, 1997, p. 251-273.

_____. *Quarta aula: a questão do meio na pedologia*. VINHA, M. P. (Trad.). *Psicologia*, USP, São Paulo, v.21, n.4, p.681- 701. 2010.

