

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS**

ELAINE CRISTINA GREBOGY

**FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS: ROBÓTICA
SUSTENTÁVEL**

**CURITIBA
2017**

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO - MESTRADO PROFISSIONAL EM
EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS**

ELAINE CRISTINA GREBOGY

**FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS: ROBÓTICA
SUSTENTÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, do Centro Universitário Internacional - UNINTER, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Educação e Novas Tecnologias.

Orientador: Professora Doutora Luana Priscila Wunsch

**CURITIBA
2017**

G788f Grebogy, Elaine Cristina

Formação em contexto de São José dos Pinhais : robótica sustentável / Elaine Cristina Grebogy. - Curitiba, 2017.

126 f. : il. (algumas color.)

Orientador: Profa. Dra.Luana Priscila Wunsch
Dissertação (Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias) – Centro Universitário Internacional Uninter.

1.Tecnologia educacional. 2. Professores – Formação. 3. Inovações tecnológicas. 4. Robótica. 5. Escolas públicas – São José dos Pinhais (PR). I. Título.

CDD 370.71

Catálogo na fonte: Vanda Fattori Dias - CRB-9/547

**CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO-PGPE
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO E NOVAS
TECNOLOGIAS**

**Secretaria do Mestrado Profissional em Educação e Novas
Tecnologias**

Defesa Nº 020/2017

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO PARA CONCESSÃO DO GRAU DE MESTRE EM
EDUCAÇÃO E NOVAS TECNOLOGIAS**

No dia 20 de outubro de 2017, às 10h30, auditório do Campus Garcez do Centro Universitário Internacional UNINTER, Rua Luiz Xavier, 103 - Centro, Curitiba-PR, reuniu-se a Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Mestrado Profissional em Educação e Novas Tecnologias, composta pelos professores doutores: Luana Priscila Wunsch (Presidente-Orientadora - PPGENT/ UNINTER), Raquel Rebolledo-Rebolledo (Integrante Externo – Universidad Católica de la Santísima Concepción), Luciano Frontino de Medeiros (Integrante Interno Titular- PPGENT/ UNINTER) e Siderly do Carmo Dahle de Almeida (Integrante Interno Suplente - PPGENT/ UNINTER), para julgamento da dissertação: "FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS: ROBÓTICA SUSTENTÁVEL", da mestranda Elaine Cristina Grebogy. O presidente abriu a sessão apresentando os professores membros da banca, passando a palavra em seguida à mestranda, lembrando-lhe de que teria até vinte minutos para expor oralmente o seu trabalho. Concluída a exposição, a candidata foi arguida oralmente pelos membros da banca.


Concluída a arguição, a Banca Examinadora reuniu-se e comunicou o Parecer Final de que a mestranda foi:

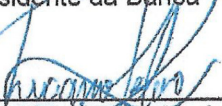
- APROVADA, devendo a candidata entregar a versão final no prazo máximo de 60 dias.
- AROVADA somente após satisfazer as exigências e, ou, recomendações propostas pela banca, no prazo fixado de 60 dias.
- REPROVADA.

O Presidente da Banca Examinadora declarou que a candidata foi aprovada e cumpriu todos os requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Novas Tecnologias, devendo encaminhar à Coordenação, em até 60 dias, a contar desta data, a versão final da dissertação devidamente aprovada pelo professor orientador, no formato impresso e PDF, conforme procedimentos que serão encaminhados pela secretaria do Programa. Encerrada a sessão, lavrou-se a presente ata que vai assinada pela Banca Examinadora.

Recomendações: Trabalho muito adequado.
Estrutura ordenada. Pesquisa realizada
a partir de uma necessidade social concreta
e com forte impacto.


Dra. Luana Priscila Wunsch
Presidente da Banca


Dra. Raquel Rebolledo-Rebolledo
Integrante Externo


Dr. Luciano Frontino de Medeiros
Integrante Interno Titular


Dra. Siderly do Carmo Dahle de Almeida
Integrante Interno Suplente


Elaine Cristina Grebogy
Mestranda

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, Pai de bondade, que me permitiu chegar até aqui, e à mãe Aparecida, minha fiel intercessora.

A tantas pessoas que me apoiaram nesta caminhada, em especial minha amiga Icleia, grande incentivadora, sem a qual não teria começado esta jornada.

A todos os meus familiares, pela paciência e apoio nos meus períodos de ausência.

Aos meus professores, em especial à minha orientadora Prof^a. Dra. Luana Wunsch, que no sentido mais nobre da palavra me mostrou os caminhos a seguir. Ao Prof. Dr. Luciano Medeiros, pelo apoio nas formações.

Agradeço também aos colegas de mestrado, que prestaram auxílio nas formações das quais tive a oportunidade de organizar.

À secretaria de Educação de São Jose dos Pinhais e aos professores da escola pesquisada, pela possibilidade de execução desta pesquisa.

A todos, meus sinceros agradecimentos!

À minha melhor metade, quem me motiva a lutar com vigor a cada dia, aquela que faz meus dias mais alegres e coloridos, à florzinha mais linda do meu jardim: Milena.

“Se ensinarmos os estudantes de hoje como ensinávamos os de ontem, nós roubaremos deles o amanhã”. (DEWEY)

RESUMO

A presente pesquisa, além de apresentada como trabalho de conclusão dos estudos no Mestrado Profissional, faz parte do Grupo “Novas Tecnologias de Ensino e Aprendizagem”, no projeto “Formação do Docente no Contexto da sua Prática: Integração Significativa das TIC”, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação e Novas Tecnologias, UNINTER. As discussões destacadas relatam uma das principais lacunas existentes no cenário educacional brasileiro: a integração significativa das tecnologias no processo de aprendizagem de alunos e de professores. Neste sentido, toma-se a formação dos professores do ensino fundamental I, da cidade de São José dos Pinhais, Paraná, como norte para analisar tal aspecto, tendo como objetivo principal do trabalho o de elaborar uma proposta formativa contextualizada, na perspectiva de atender às especificidades dos professores desta Rede de Ensino. Assim, a investigação, de cunho qualitativo, percorreu os seguintes passos metodológicos: a) revisão de estudos bibliográficos; b) análise documental em âmbito nacional e municipal; c) verificação das necessidades formativas desses professores; e finalmente a estruturação de tal modelo, sob as considerações encontradas nos itens a+b+c. Percebeu-se, durante a análise dos dados, que existe uma intensa necessidade dos participantes de refletir sobre o desenvolvimento de competências consideradas fundamentais no século XXI, como a criatividade, o raciocínio lógico, a comunicação e o trabalho colaborativo. Portanto, fez-se necessário um exemplo de atividade que reunisse, de maneira expressiva, estes aspectos. Neste caso, a robótica sustentável entrou como um bom exemplo.

PALAVRAS-CHAVE: Tecnologias na educação; Formação em contexto; Práticas significativas do docente; Robótica sustentável.

ABSTRACT

The present research, in addition to being presented as a work to complete the studies in the Professional Master's Degree, is part of the "New Teaching and Learning Technologies" Group, in the project "Teacher Training in the Context of its Practice: Meaningful Integration of ICT" of *Stricto Sensu* in Education and New Technologies, UNINTER. The highlighted discussions report one of the main gaps in the Brazilian educational scenario: the meaningful integration of technologies in the learning process of students and teachers. In this sense, the training of primary school teachers I, from the city of São José dos Pinhais, Paraná, is taken as the north to analyze this aspect, with the main objective of the work being to elaborate a contextualized formative proposal, in order to attend to the specificities of the teachers of this Teaching Network. Thus, qualitative research covered the following methodological steps: a) review of bibliographic studies; b) documental analysis at national and municipal level; c) verification of the training needs of these teachers; and finally the structuring of such a model, under the considerations found in items a + b + c. During the analysis of the data, it was noticed that there is an intense need for the participants to reflect on the development of skills considered fundamental in the 21st century, such as creativity, logical reasoning, communication and collaborative work. Therefore, an example of activity was necessary that brought together, in an expressive way, these aspects. In this case, sustainable robotics came as a good example.

KEY WORDS: Technologies in education; Context training; Meaningful teacher practices; Sustainable robotics.

ÍNDICE DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Elementos-chave para impulsionar a aprendizagem no século XXI	28
Figura 2: Agentes de formação	40
Figura 3: Atividades pedagógicas que podem ser desenvolvidas em 1/3 da carga horaria de trabalho	42
Figura 4: Aspectos legais que impactaram a formação de professores	45
Figura 5: Principais bases formativas PNE	48
Figura 6: Integração das Tecnologias em sala de aula	55
Figura 7: Tempo X experiência	67
Figura 8: Recursos tecnológicos utilizados	68
Figura 9: Recursos tecnológicos das escolas municipais de São José dos Pinhais ..	69
Figura 10: Aplicação da Robótica nas áreas do conhecimento.....	72
Figura 11: Protótipos robóticos criados para a formação	74
Figura 12: Competências possíveis de se adquirir ao se trabalhar com a Robótica:	83
Figura 13: Questionamentos a cerca da Robótica	92
Figura 14: Materiais base	93
Figura 15: Atividades em EAD	95
Figura 16: Tela inicial do AVA	96
Figura 17: Importantes parcerias em processos formativos	98
Figura18: Alfabeto de competências, valores e significados encontrados na formação em contexto de São José dos Pinhais	100

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Sujeitos inquiridos	66
Tabela 2: Recursos tecnológicos da escola pesquisada	70
Tabela 3: Desafio para se colocar em prática a RS	81
Tabela 4: Contribuições da Robótica para se trabalhar as 4C da aprendizagem.....	84

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1 O PROFESSOR DO SÉCULO XXI	19
1.1 Necessidades formativas do professor do século XXI	24
1.1.1 O Professor com pensamento crítico reflexivo.....	30
1.1.2 O professor comunicador.....	33
1.1.3 O professor colaborador	35
1.1.4 O professor criativo	36
2 FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DO SÉCULO XXI	38
2.1 Formação continuada de professores – aspectos legais.....	42
2.1.1 PNE – Plano Nacional de Educação.....	46
2.2 Formação docente no contexto da prática.....	50
2.2.1 Os saberes docentes em prol do seu contexto.....	50
2.3 A Formação continuada e as tecnologias.....	52
2.3.1 Articulação com as tecnologias.....	55
3 ROBÓTICA PEDAGÓGICA - RP.....	57
3.1 Robótica Sustentável - RS.....	60
4 METODOLOGIA	62
4.1 Revisão bibliográfica e documental:	62
4.2 Entrevistas.....	63
4.3 Instrumento e público	64
4.2.1 Mapeamento de recursos	68
4.4 Validação – formação piloto	71
4.4.1 Organização da formação piloto	73
4.4.2 A oficina	78
4.4.3 Robótica Sustentável – avaliação da proposta formativa	80
5 ANÁLISE DOS DADOS – FORMAÇÃO CONTEXTUALIZADA DOS PROFESSORES DA RME-SJP: ROBÓTICA SUSTENTÁVEL.....	86

5.1 Possíveis integrações da Robótica com os conteúdos do currículo do ensino fundamental I – formação piloto	86
5.1.1 Matemática	86
5.1.2 Língua portuguesa	87
5.1.3 Ciências	88
5.1.4 História / geografia.....	88
5.1.5 Arte	88
5.2 Integração das bases da RS com os pressupostos do PME: visão após uma formação piloto	89
5.3 Formação no contexto de SJP – aplicação efetiva para toda a rede municipal.....	90
5.4.1 Os encontros presenciais	91
5.4.2 As atividades em EAD	95
6 CONSIDERAÇÕES E PROPOSTAS.....	97
REFERÊNCIAS.....	103
ANEXOS	112
APÊNDICE.....	113

LISTA DE SIGLAS

4C	Colaboração, Comunicação, Criatividade e Criticidade – As quatro competências necessárias a aprendizagem no século XXI
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina
CNE	Conselho Nacional de Educação
CONAE	Conferência Nacional de Educação
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada
FUNDEB	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica
FUNDEF	Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério
IDEB	Índice de desenvolvimento da educação básica
MEC	Ministério da Educação
NEA	National Education Association
OCDE	Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P21	Parceria para Competências do Século 21
PARFOR	Plano Nacional de Formação de Professores para Educação Básica
PDE	Programa de Desenvolvimento Educacional
PIB	Produto Interno Bruto
PME	Plano Municipal de Educação
PNAIC	Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional de Educação
RII	Regente dois
RME-SJP	Rede Municipal de Ensino de São José dos Pinhais

RP	Robótica Pedagógica
RS	Robótica Sustentável
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TPACK	Technological Pedagogical Content Knowledge
UCB	Universidade Castelo Branco
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIMES	Universidade Metropolitana de Santos

INTRODUÇÃO

A chegada do século XXI traz consigo transformações nos mais diversos segmentos, especialmente ocasionadas pela globalização. O progresso tecnológico é evidente, assim como a velocidade e a quantidade de informações produzidas, as quais independem de tempo e espaço. Nesse sentido, os alunos, nativos digitais, estão chegando ao Ensino Fundamental com competências pessoais bastante específicas e consoante a realidade social atual. A maioria está imerso no universo digital e tem acesso a essa grande quantidade de informação (PRENSKY, 2001). Contudo, vê-se que ainda existe um longo caminho pela frente, para que os professores acompanhem esse ritmo e saibam atuar com os mesmos. Segundo o autor, os imigrantes digitais (professores) precisam ensinar uma geração que se comporta, pensa e aprende de maneira muito diferente.

Surge, portanto, a necessidade de aproximação desse profissional com a realidade dos alunos. Logo, é destacada a relevância de pensar em ações formativas mais contextualizadas, considerando a realidade na qual esse profissional está inserido. Trata-se de aprender a ler a realidade (conhecê-la) para, em seguida, reescrevê-la (transformá-la) (FREIRE, 2008).

Para que haja inovação na educação, o professor precisa estar aberto ao novo, pois a mudança e a inovação são experiências pessoais que adquirem um significado particular na prática (CARBONELL, 2002, p. 21). O professor, nesse caso, é o responsável por essa significação e, para tanto, necessita romper com alguns paradigmas tradicionais de ensino, o que, entre outros fatores, inclui o uso das tecnologias em sala de aula pelos docentes. Vale ressaltar que mais importante do que a inovação contida na própria tecnologia é a inovação que ela torna possível. As tecnologias, quando integradas a um ambiente favorecedor de aprendizagem, propiciam a ação colaborativa, permitindo parceria entre professores, alunos e comunidade.

Nessa perspectiva, a formação docente precisa ser repensada. Modelos formativos burocráticos, conteudistas e pouco inovadores tendem a não obter êxito (MORAN, 2017). Para o autor, os cursos precisam ser mais ousados, trabalhar com modelos híbridos, metodologias ativas, focados em projetos e com intensa experimentação-reflexão. Necessitam ainda superar desafios numa época de intensa

crise política, econômica e moral, de modo a propor alternativas diferenciadas, de ousar e de fazer melhor com menos recursos.

Ao destacar alguns pontos essenciais para qualificar a formação docente no Brasil, Nóvoa (2016) aponta a importância do trabalho colaborativo, da autorreflexão e da participação dos docentes em decisões da comunidade escolar e dos espaços públicos da educação. Sendo assim, a necessidade de um professor criativo, comunicador, colaborativo e crítico-reflexivo é eminente, pois essas são competências imprescindíveis aos cidadãos do século XXI.

A necessidade de ações formativas contextualizadas com a realidade do profissional também é emergente. A formação continuada tende a obter êxito quando possui objetivo e metodologia clara e compatível com os anseios da comunidade escolar a qual pertence o profissional em formação (ALLAN, 2011 p. 31). Partindo dessa afirmativa, a formação de professores tem um desafio ainda maior, pois deve ser personalizada aos desafios do docente, da turma e da escola, bem como precisa ir de encontro com os recursos disponibilizados na mesma. Por isso, não cabe um modelo pronto de trabalho que possa ser aplicado independentemente.

Diante do exposto, o **objetivo geral** deste estudo é **propor uma formação em contexto, atendendo às especificidades dos professores da Rede Municipal de Ensino de São José dos Pinhais – RME-SJP¹** e que proporcione ao docente a oportunidade de trazer metodologias inovadoras de ensino para a sua prática, de modo a trabalhar nos alunos competências necessárias para a vida.

O desenho da pesquisa foi estruturado nas seguintes ações, como objetivos específicos:

- a) Revisar estudos bibliográficos;
- b) Fazer análise documental em âmbito nacional e municipal;
- c) Elencar as especificidades/necessidades formativas dos professores da RME-SJP;
- d) Estruturar um modelo formativo para RME-SJP, sob as considerações encontradas nos objetivos a+b+c;

¹ Entenda-se por RME – SJP: Rede Municipal de Ensino de São José dos Pinhais.

e) Validar a proposta de formação com representantes da área da Secretaria de Educação da rede pesquisada.

Dentre tantas possibilidades, optou-se pela Robótica Pedagógica - RP² como modelo de boa prática, em especial quando se fala do Ensino Fundamental e dos seus anos iniciais, fase em que os alunos estão concretizando alicerces cognitivos.

A proposta a ser trabalhada é a da Robótica Sustentável - RS³, pois, conforme a realidade da escola pública, a questão financeira para projetos educacionais é bastante limitada, como já se sabe. Desse modo, ao utilizar materiais recicláveis e reaproveitados, o propósito se torna viável economicamente para o público em questão, além de trazer, de maneira transversal, questões ecológicas e ambientais.

Outro fator que merece destaque no viés da RS é a ampliação do potencial da criação que tais materiais oferecem, diferente de modelos preestabelecidos por *kits* prontos, que além de limitarem a criatividade - por permitirem um determinado número de projetos - ainda têm um custo elevado⁴.

Por meio do trabalho realizado com a Robótica, competências como raciocínio lógico, criatividade, concentração, observação, coordenação motora e capacidade crítica são eminentes. Destaca-se ainda o trabalho colaborativo, a resolução de problemas por meio de erros e acertos, a melhora nas relações interpessoais e intrapessoais, a capacidade de lidar com frustração, motivação e autoestima, que também são contempladas nessa perspectiva.

Portanto, este estudo ressalta a importância de se estabelecer parcerias em processos de formação. **Escolas, Universidades e Secretarias**, ao trabalharem em conjunto numa proposta formativa, tendem a obter melhores resultados, pois, neste caso, estão aliadas a um mesmo objetivo e têm conhecimento das reais necessidades de um determinado grupo.

² A partir daqui a Robótica Pedagógica será referenciada com a sigla RP.

³ A partir daqui a Robótica Sustentável será referenciada com a sigla RS.

⁴ Exemplos de *kits* prontos: LEGO Education, Modelix.

1 O PROFESSOR DO SÉCULO XXI

Já é sabido que a utilização das tecnologias tem intenso impacto nos mais diversos segmentos sociais. Aqui destaca-se a educação. Segundo Coutinho e Lisbôa (2011), as tecnologias fizeram emergir um novo paradigma, a Sociedade do Conhecimento (HARGREAVES, 2003), a Sociedade da Informação ou Sociedade em Rede, alicerçada no poder da informação (CASTELLS, 2005), e a Sociedade da Aprendizagem (POZO, 2007). Independente do título que esse novo padrão de sociedade receba, não há como negar as mudanças ocorridas e a velocidade com que acontecem. Esse novo modelo de sociedade ultrapassa tempo e espaço, e reconfigura os ambientes de aprendizagem, ou seja,

um mundo desterritorializado, onde não existem barreiras de tempo e de espaço para que as pessoas se comuniquem, que oferece múltiplas possibilidades de aprender, em que o espaço físico da escola, tão proeminente em outras décadas, neste novo paradigma, deixa de ser o local exclusivo para a construção do conhecimento e preparação do cidadão para a vida activa. (COUTINHO; LISBÔA, 2011).

Quanto ao conceito de tecnologia, aborda-se, para a presente pesquisa, as afirmações do filósofo Vieira Pinto (2005), o qual destacou em seus escritos que o ser humano não vive em uma “era tecnológica” pela chegada dos meios digitais de comunicação. Para o mesmo, sempre se esteve imerso aos processos tecnológicos, já que o entendimento em torno da tecnologia corresponde à contribuição que artefatos oferecem à melhoria da qualidade de vida. Por isso, desde a época das cavernas eram usados alguns recursos, como pedras, fogo, etc., para que as atividades diárias fossem otimizadas. Igualmente, aparelhos como computadores, *smartphones* e *tablets* seguem a mesma linha de exemplos.

O que se deve ter em conta é que essa terminologia “era tecnológica” ganhou ênfase nos últimos 20 anos, sobretudo pelo advento da Internet, pois, com ela, as informações foram mais disseminadas, o que pode ter favorecido a impressão de que somente agora nos tornamos tecnológicos.

Diante dessa discussão, é fundamental analisar a introdução desses recursos, digitais ou não, em espaços que são considerados propulsores de transformação das informações em conhecimento científico, ou seja, a escola.

Por outro lado, Alarcão (2001) enfatizou que esse espaço não mais detém o monopólio do saber. O professor não é o único transmissor do saber, o aluno também já não é mais o receptáculo que se deixa recheiar de conteúdo. Assim, vendo como as tecnologias transformaram a sociedade e sendo a educação um dos principais pilares dessa transformação, não se pode ficar alheio a isso.

É notória a necessidade de se pensar novas abordagens de práticas nesses locais. Ora, se ainda há a estrutura tradicional como base da educação na realidade brasileira, é na escola que deve haver a intersecção entre informação social, conhecimento científico e aplicabilidade prática.

Para melhor entender esse fenômeno, pode-se observar a evolução da educação através dos séculos. Por milhares de anos, ela era transmitida de pai para filho, os quais faziam o papel de formadores das futuras gerações. Esse formato impossibilitava a expansão do universo do aprendiz, ou seja, o ofício do pai era repassado ao filheqewewewqeo e este, por consequência, o transmitia às suas futuras gerações (FAVA, 2012).

Ao definir as transformações ocorridas na educação, Fava (2012) divide-as em três categorias: Educação 1.0, 2.0 e 3.0. Segundo o autor, a Educação 1.0 esteve em vigor até o momento em que os meios de produção passaram pela primeira grande transformação da história: a Revolução Industrial, ao fim do século XVII. A Educação 2.0 tem suas bases nos princípios da Revolução Industrial, os quais ainda são muito fortes na grande maioria das escolas contemporâneas. Já a Educação 3.0 tem foco na pedagogia de parceria entre docentes e discentes, a qual define uma metodologia que prepare os estudantes para um futuro desconhecido, quando eles sobreviverão não pelo que sabem, mas pelas suas habilidades e competências em buscar e aplicar a informação, e se adaptarem a um ambiente em constante mutação.

Nessa perspectiva, Lengel (2012) estabeleceu um comparativo da evolução da educação com a evolução do mercado de trabalho, apontando que no ambiente de trabalho 1.0 as pessoas trabalhavam sobre a terra, ao ar livre, com ferramentas produzidas manualmente e em pequenos grupos. O trabalho quase não mudava de geração para geração. A educação 1.0, por sua vez, seguia esse mesmo princípio: os estudantes aprendiam na terra, ao ar livre, em pequenos grupos, usavam ferramentas simples produzidas manualmente. Pais e avós frequentavam a mesma escola e aprendiam as mesmas coisas. A escola produzia os tipos de cidadãos necessários

para o mundo ao seu redor. Isto é, alguém que pudesse trabalhar em um pequeno grupo, com ferramentas manuais, executando uma variedade de tarefas a cada dia, com uma visão clara do mundo exterior e um pequeno círculo de conexões.

Para o conceito 2.0, em ambientes de trabalho, havia concentração de grandes grupos, mas as pessoas trabalhavam sozinhas em suas máquinas, fazendo a mesma coisa e ao mesmo tempo, durante todo o dia. Não era permitida a interação e a supervisão era rígida. As escolas, em contrapartida, mudaram para acompanhar as necessidades da nova economia industrial. Estudantes se formavam em grandes grupos, com a mesma idade, em lugares fechados e trabalhavam de acordo com o relógio. Usavam ferramentas mecânicas, lápis e papel. Todos faziam a mesma coisa e simultaneamente, pois eram supervisionados de perto. Esse foi o conceito de Educação 2.0, que correspondia novamente ao trabalho.

O trabalho de hoje, no ambiente 3.0, é caracterizado por pessoas trabalhando em pequenos grupos, resolvendo problemas juntos, com a utilização de ferramentas digitais. Comunicação, colaboração e interação são essenciais nesse meio. Conforme Lengel (2012), as escolas não evoluíram o suficiente para acompanhar essa mudança. Hoje, o que se encontra, na maioria delas, são estudantes em grandes grupos, utilizando papel e lápis como ferramentas, fazendo a mesma coisa e ao mesmo tempo, aproveitando poucas conexões com o mundo exterior. Para o autor, a educação 3.0 necessita que alunos e professores produzam em conjunto, empreguem ferramentas apropriadas para as tarefas e aprendam a ser curiosos e criativos.

Ao analisar essa perspectiva, identifica-se que o ritmo das alterações não se mantém como na passagem da educação e trabalho 1.0 para a fase 2.0. Existe uma lacuna entre o trabalho 3.0 e a educação, que, na maioria das escolas, ainda ocorre quase nos mesmos moldes da educação 2.0.

A expressão “educação 3.0” foi utilizada pela primeira vez pelo professor Derek Keats, da Universidade de Witwatersrand, apesar de Lengel ser o principal disseminador do termo (ALLAN, 2014). Segundo a autora, o professor (KEATS e SCHMIDT, 2007) utilizou o termo para definir o uso e o impacto na educação do aprendizado colaborativo e personalizado, a reutilização de conteúdos de aprendizado e o reconhecimento do aprendizado por meio de métodos formais ou informais.

Esse mesmo termo, defendido por Fava (2014), retrata o novo modelo de educação que contrasta com noções mais antigas sobre a passividade dos estudantes

na busca da aprendizagem. Com o advento da Educação 3.0, ao invés de falar sobre alunos e professores como ocupantes de papéis separados, deve-se considerá-los como participantes ativos do processo de aprendizagem, o qual envolve um novo conjunto de regras que poucos educadores entendem e aceitam por completo (FAVA, 2012).

Sob a ótica do repensar a educação diante das transformações da sociedade, Nóvoa (1991 apud UNESCO, 2004, p. 27) abordou a gênese e o desenvolvimento da profissão docente em sua relação com a gênese e o desenvolvimento da instituição escolar. Nessa direção, a trajetória dos sistemas de ensino e da escola, bem como o papel do professor, tendem a sofrer significativas transformações nos momentos de transição das sociedades, provocadas pelos modelos culturais, sociais e econômicos vigentes em cada época. Para o autor, a história da profissão docente lida com uma série de mudanças que, hoje, ganha novos contornos, considerando um amplo debate em torno da necessidade de redefinição da função educativa - quem são os alunos, quem são os professores, qual o papel da escola, o que ensinar -, entre outros fatores.

Em outras palavras, na Educação 3.0 o estudante deve ser gerenciado e não controlado. Significa que o paradigma que presumia que as novas tecnologias substituiriam a presença do professor não é verdadeiro e que o emergente paradigma da convergência presume que novas e antigas metodologias de ensino-aprendizagem irão interagir de forma cada vez mais complexa (FAVA, 2012).

Há mais de duas décadas, essa mesma necessidade de mudança nas escolas foi apontada por Paulo Freire, em entrevista para a TV PUC/SP (1995):

Eu constato que a escola está péssima, mas eu não constato que a escola esteja desaparecendo e vá desaparecer". Por isso, então, eu apelo para que nós que escapamos da morte da escola e que estamos sobreviventes: modifiquemos a escola. Para mim a questão não é acabar com a escola, mas é mudá-la completamente, é radicalmente fazer com que nasça dela, de um corpo que não mais corresponde à verdade tecnológica do mundo, um novo ser tão atual quanto à tecnologia.

Essa concepção também foi defendida por Nóvoa (2001), quando reiterou que as escolas se parecem com o brilho daquelas estrelas que ainda vemos a luz, mas que já estão mortas, extintas. O autor ainda ressaltou que precisamos de outro professor e de outra escola no século XXI.

Sob esse aspecto, deve-se reinventar um sentido para a escola, tanto do ponto de vista ético quanto cultural. Vale ressaltar que não se trata da substituição dos velhos meios de ensino-aprendizagem, mas sim de uma transformação na sua função devido às tecnologias. Cabe ao professor orientar o uso de tais ferramentas, mostrar caminhos, refletir, avaliar o comprometimento do aluno, criar um contexto de autoaprendizagem favorável (FAVA, 2016, p. 10).

Assim, o contexto de parceria entre professor e aluno mostra-se ainda mais desafiador para ensinar estudantes que utilizam linguagens completamente novas e uma comunicação com ênfase no digital, a qual, em alguns casos, torna o diálogo entre docentes e discentes muito distante. A concordância sobre a necessidade de se investir em um novo perfil de professor, dotado de competências compatíveis com as exigências que a sociedade atual vem estabelecendo, projeta-se no debate que atravessa as diferentes esferas.

Desde a Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em Jomtien, Tailândia, no ano de 1990, a UNESCO⁵ tem cooperado com os governos e a sociedade civil, prestando-lhes auxílio em busca de uma educação de qualidade. Por considerar fundamental o papel do professor nesse processo, lançou em 2004 o documento intitulado “O perfil dos Professores Brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam”, no qual traça um retrato dos profissionais de ensino fundamental e médio de todo o país, evidenciando um paradoxo: por um lado são vistos como responsáveis pela consolidação de novos paradigmas científicos, éticos e culturais, o que torna seu ofício cada vez mais complexo; por outro, são socialmente desvalorizados.

Sob essa ótica, Nóvoa (1999) criticou o modo como as sociedades marcadas por crises tentam compensar a falta de uma autêntica vivência democrática, colocando suas expectativas na “sociedade do futuro” e depositando nos professores o papel de “salvador”. Logo, os docentes passam a ser o alvo das atenções dos políticos e da opinião pública, já que não dispõem de alternativas para os problemas,

⁵A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) foi criada em 16 de novembro de 1945, logo após a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de garantir a paz por meio da cooperação intelectual entre as nações, acompanhando o desenvolvimento mundial e auxiliando os Estados-Membros – hoje são 193 países – na busca de soluções para os problemas que desafiam as sociedades.

pois “a inflação retórica tem um efeito desresponsabilizador: o verbo substitui a ação e conforta-nos no sentimento de que estamos a tentar fazer alguma coisa (NÓVOA, 1999, p. 13).

Apesar desse paradoxo, não há como negar a importância da escola e, conseqüentemente, do professor nesse processo. Libâneo (2003) apontou que os docentes necessitavam constantemente reavaliar seu desempenho, visto que “a escola tem um grande papel no fortalecimento da sociedade civil, das entidades, das organizações e movimentos sociais. Ora, tudo o que esperamos da escola para os alunos são, também, exigências colocadas aos professores” (LIBÂNEO, 2003, p. 9).

Outro autor que trouxe contribuições para repensar o perfil do professor no século XXI foi Demo (2004). Ele destacou atributos que deveriam fazer parte do perfil desses professores: pesquisador; formulador de proposta própria; prático teórico e teorizador da prática; dominador da tecnologia; interdisciplinar; engajador da cidadania por meio do “fazer o futuro”.

Diante disso, as necessidades de formação e do uso das tecnologias também estão presentes em novas competências para ensinar, utilizando as tecnologias para administrar a própria formação (PERRENOUD, 2000). Vê-se, então, que é tarefa da escola instigar nas crianças a capacidade de reflexão, de argumentação e de criticidade. A escola tem que trabalhar mais a questão da autonomia e responsabilidade, sempre de uma forma mais contextualizada, pois

muitas são as ações dentro de um espaço escolar, um local destinado à aprendizagem. Sabemos quantos desafios as escolas e suas equipes, de uma forma geral, ainda terão que enfrentar para atender as exigências apresentadas pelas novas gerações e pelas necessidades advindas do mercado de trabalho, para onde, em um futuro próximo, irão se dirigir nossos alunos. (ALLAN, 2014, p. 18).

1.1 Necessidades formativas do professor do século XXI

Atualmente, para falar sobre os aspectos formativos do professor é preciso, antes de tudo, pensar qual a real necessidade desse profissional para que se possa organizar um plano formativo de acordo com suas especificidades. Isso se deve à reflexão sobre o envolvimento das práticas formativas para a transformação dos contextos institucionais desse docente. Ou seja, é fundamental falar sobre as condições de trabalho que implicam a admissão das necessidades como ponto de

partida para a formação e não apenas para a expressão de indivíduos carenciados da mesma.

Formandos e formadores devem ser atores sociais capazes de criar projetos susceptíveis de transformar a realidade na qual vivem e atuam (ESTEVES, RODRIGUES, 1994). Assim, pelo aspecto de mudança que as formações devem ter, é válido lembrar que as transformações ocorridas pela globalização e pelas inovações tecnológicas impactam diretamente no perfil dos trabalhadores e, conseqüentemente, nos processos formativos. A influência dessa nova lógica de mercado na política de formação de professores da educação básica traz consigo a precisão de se repensar os modelos que atendam as características do cidadão do século XXI.

Segundo Castro (2005), a nova base material da produção criou as condições necessárias para que o processo de trabalho fosse modificado e passasse a exigir uma produção de conhecimento cada vez maior e mais rápida, mais flexível, atingindo todos os setores sociais. As modernas e sofisticadas tecnologias não substituíram a força de trabalho, mas hoje dependem de uma mão de obra mais qualificada e bem treinada. O desenvolvimento de competências cognitivas e comportamentais assume papel fundamental nesse processo. Por outro lado, cresce a necessidade de trabalhar em grupo, gerenciar processos, eleger prioridades e criticar propostas. Esses são alguns dos pré-requisitos exigidos para o novo profissional.

Ainda sobre a necessidade de repensar processos formativos, Kuenzer (1999, p. 166) disse que

é preciso compreender que a cada etapa de desenvolvimento social e econômico correspondem projetos pedagógicos, aos quais correspondem perfis diferenciados de professores, de modo a atender às demandas dos sistemas social e produtivo com base na concepção dominante. A primeira questão a elucidar diz respeito às mudanças ocorridas no mundo do trabalho e suas decorrências para a educação e para a formação do professor.

Conforme se evidencia em diferentes estudos (e.g. CASTRO, 2005, WUNSCH, 2009: 2013), a reforma da formação de professores não pode ser isolada. Os exemplos recaem nos principais eixos encontrados, tanto nos países desenvolvidos quanto nos países em desenvolvimento, expressos em documentos expedidos pelos organismos internacionais, entre eles a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), a Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Comissão Econômica para América Latina

(CEPAL). Outro grande norteador é a P21⁶- "21st CenturySkills", instituído pela NEA⁷ e que ajudou a estabelecer a Parceria para Competências do Século 21 (P21).

É de fundamental relevância lembrar Morin (2000) e sua publicação sobre os sete saberes necessários à educação do futuro, quando descreve as bases necessárias ao professor para a construção da educação do futuro, que são: analisar as condições psíquicas e culturais que conduzem ao erro e à ilusão; situar informações em um contexto e conjunto; estabelecer relações entre as partes e o todo; colocar a condição humana como centro de todo ensino; compreender que todos os seres humanos compartilham de um destino comum, diante dos problemas planetários; construir educação para a compreensão; estabelecer relação de controle entre indivíduo e sociedade pela democracia e pela concepção de humanidade, enquanto comunidade planetária; enfrentar imprevistos e incertezas.

Ainda nessa perspectiva, Delors (1998) publicou pela UNESCO o documento "Educação: um tesouro a descobrir" e apontou como pilares para a educação no milênio recém-iniciado as seguintes condições: aprender a conhecer, adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, agir no ambiente; aprender a conviver, participar e cooperar; e aprender a ser. Esse último pilar é via essencial que integra os outros três precedentes.

Os fundamentos presentes nesses dois documentos têm constituído referenciais em propostas e ações de formação docente em vários países, em especial por

desvendar, no atual contexto, sentidos da formação, requer observar a sintonia dos planos de formação em relação às necessidades da escola hoje. Tal análise requer, ainda, compreender que os paradigmas de formação não são construções neutras, nem desvinculadas da realidade social em que se

⁶ Em 2002, a Aliança para Competências do Século XXI, agora denominada Parceria para a Aprendizagem do Século XXI, foi fundada como uma organização sem fins lucrativos por uma coalizão que incluía membros da comunidade empresarial nacional, líderes educacionais e formuladores de políticas. O contributo advinha de educadores, especialistas e líderes de negócios, que eram responsáveis por definir e ilustrar as habilidades, conhecimentos, experiências e suportes que os alunos precisam ter para alcançar sucesso no trabalho, na vida e na cidadania.

⁷ *Nacional Education Association*: organização representativa de professores das Escolas Públicas dos Estados Unidos, nos mais diversos segmentos, desde a pré-escola até os programas de pós-graduação universitária. A missão declarada da NEA é defender os profissionais da educação e unir membros e nação para cumprir a promessa de educação pública de qualidade e preparar cada estudante para ter sucesso em um mundo diverso e interdependente.

vive, cenário, portanto, a ser considerado quando se procura refletir sobre a formação dos docentes brasileiros(UNESCO, 2004, p. 35–36).

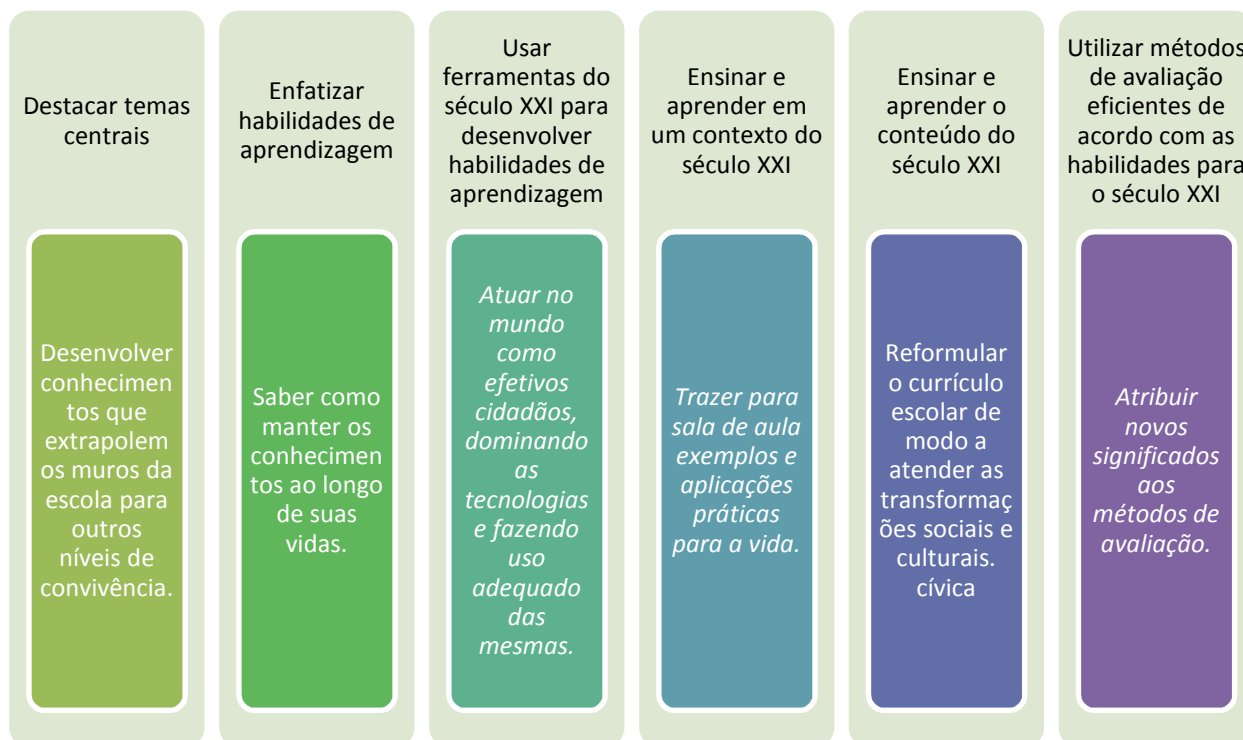
Percebe-se, então, que os processos formativos não são pensados ao acaso. Vários fatores merecem ser considerados, dentre eles a realidade social, onde a formação se desenvolve, visto que é na sua complexidade e nas suas contradições que atuam as escolas. Entre consensos e dissensos sobre o professor e a formação, o que se espera é a atuação de um profissional atento às condições sociais em que está inserido.

Nesse aspecto, a Parceria para Competências do Século 21 (P21) iniciou em 2002 uma jornada de dois anos para desenvolver o que ficou conhecido como “*Framework for 21st Century Learning*”, que, traduzido, seria “Estrutura para a aprendizagem do século XXI”. A jornada destaca diferentes competências necessárias ao processo de aprendizagem. O objetivo do P21 é promover uma conversa nacional sobre “a importância das competências do século 21 para todos os alunos” e “posicionar a prontidão do século XXI no centro da educação dos EUA”.

Para efetivar seus objetivos, a P21 desenvolveu um quadro amplamente adotado para a aprendizagem, o qual estabelece os componentes necessários para o ensino e a aprendizagem. Esses componentes são considerados essenciais para preparar os alunos para o futuro.

Segundo o documento “*Learning for the 21st Century*” (2003, p. 4), existem seis elementos-chave para impulsionar a aprendizagem no século XXI, os quais estão detalhados na Figura 1:

Figura 1: Elementos-chave para impulsionar a aprendizagem no século XXI



Fonte: a autora (2017) com base em “*Learning for the 21st Century*” (2003).

Como se pode perceber na Figura 1, espera-se que a aprendizagem faça sentido ao aluno, processo que é possível com a aproximação do conhecimento da realidade do aluno. Por isso, é necessário que a aprendizagem transponha o meio escolar, pois ela se torna mais sólida e relevante quando o aluno percebe o quanto é importante para a sua vida.

Além dos conhecimentos fundamentais a serem desenvolvidos nos alunos, eles também precisam saber como podem manter esses conhecimentos ao longo de suas vidas. Não basta somente aprender, mas sim aprender a aprender, de forma que o conhecimento adquirido na escola não se perca fora dela. Nesse âmbito, as competências de aprendizagem podem ser divididas em três pilares: as competências de informação e comunicação; as competências de raciocínio e resolução de problemas; as competências interpessoais e de autodirecionamento.

O acesso às informações e a leitura crítica das mesmas e dos meios digitais são o novo “comunicar-se” com outras pessoas e o “fazer-se entender”. Ao construir novos conhecimentos, age-se de maneira consciente tanto na vida cotidiana quanto na profissional.

Para se trabalhar as competências necessárias para o século XXI, o documento *Learning for the 21st Century* ressalta ainda a necessidade de se reformular o currículo escolar, sobretudo para atender as transformações sociais e culturais, e atribuir novos significados aos métodos de avaliação. Posterior a esse documento, a Parceria de Competências do Século XXI (P21) identificou quatro competências como sendo as mais importantes e necessárias para a educação do século XXI:

- Pensamento Crítico (*Critical Thinking and Problem Solving*);
- Comunicação (*Communication*);
- Colaboração (*Collaboration*);
- Criatividade (*Creativity and Innovation*).

A organização lançou relatórios sobre como integrar a abordagem 4C em ambientes de aprendizagem por meio de um guia de implementação⁸ nos currículos de escolas, distritos escolares e programas de desenvolvimento profissional dos Estados Unidos. Essas competências ficaram conhecidas como as 4C da aprendizagem do século XXI e foram apoiadas por líderes educacionais e políticos que acreditam que elas são importantes para suas instituições hoje e se tornarão ainda mais importantes no futuro.

Apesar de as 4C serem apontadas como algo novo, não há nada de novo nessa lista que os educadores já não tenham ensinado e focado por anos. O que muda é como são vistas essas competências, o que elas significam na atualidade. As 4C não são novas, elas são diferentes. É preciso chegar a uma nova compreensão do que isso significa, neste momento, para a sociedade, pois, somente assim, é possível preparar os alunos da melhor forma.

A tecnologia, nesse cenário, é um veículo otimizador, pois as salas de aula do século 21 não são sobre tecnologia, elas são sobre aprendizagem (PEDRO et al., 2010). São lugares que passaram de professores dizendo e alunos fazendo, para ambientes que os têm como produtores de mídia, protagonistas, afinal

a educação vai se tornando mais complexa, porque o foco está migrando da simples transmissão de conteúdos para dimensões menos integradas,

⁸ *Preparing 21st Century Students for a Global Society - A Educator's Guide to the "Four Cs" Great Public Schools for Every Student - Preparando Alunos do Século 21 para uma sociedade global Um Guia do Educador para o "Quatro Cs" - Grandes escolas públicas para cada estudante (2014).*

conspícuas, perceptíveis, como as competências e habilidades intelectuais, emocionais e éticas. Ruem as paredes das salas de aula, aglutinando novos espaços de ensino-aprendizagem presenciais e virtuais (FAVA, 2014, p. 69).

Trazer as 4C para a sala de aula não significa “adicionar” algo. A melhor maneira de ajudar os alunos a dominar essas competências é mudar o modo de ensinar e aprender nas salas de aula. É o processo de aprendizagem, não o conteúdo da aprendizagem, que aborda as 4C.

Para este estudo, toma-se como base a formação reflexiva e, atendendo as novas exigências da sociedade globalizada, uma formação com base nas 4C⁹ da aprendizagem: pensamento crítico, criatividade, comunicação e colaboração. Essas competências são os elementos norteadores da prática docente para um cidadão do século XXI e serão detalhadas na sequência.

1.1.1 O professor com pensamento crítico-reflexivo

A categoria reflexão se encontra presente nas atuais discussões sobre a formação de professores. Para a conceitualização da reflexão profissional docente, destacam-se, entre tantas definições, as de três autores (WUNSCH, 2008): pensamento reflexivo, de Dewey; praticantes reflexivos, de Schon; e ensino reflexivo, de Zeichner.

Segundo a autora, apesar da ideia do professor reflexivo incorporar o referencial para a formação do professor no contexto da reforma educacional da década de noventa, é importante ressaltar que as origens dessa perspectiva encontram respaldo nas ideias de Dewey (1967). Wunsch (2008) ainda comenta que Dewey é considerado um dos precursores do pensamento reflexivo como consequência do aprimoramento da prática docente, fazendo uma diferenciação entre os atos de rotina e os atos reflexivos. Foi esse o conceito de reflexão que serviu como pano de fundo para os estudos de Schön (1992) e, posteriormente, de Zeichner (1993).

⁹ Oriundas da proposição denominada “Os quatro Cs da educação do século XXI”, contida no documento “Preparing 21st Century Students for a Global Society- A Educator’s Guide to the “Four Cs” Great Public Schools for Every Student”- Preparando Alunos do Século 21 para uma sociedade global -Um Guia do Educador para o “Quatro Cs” - *Grandes escolas públicas para cada estudante*.

Para Dewey (1989, p. 13), a melhor maneira de pensar é por meio do pensamento reflexivo, que, segundo ele, é “a espécie de pensamento que consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe consideração séria e consecutiva”. Percebe-se que o autor faz uma diferenciação entre o simples pensar e o pensar reflexivo.

Diante desses dois elementos, a dúvida e a pesquisa, o autor propõe fases para o ato de pensar reflexivamente, pois,

pensar verdadeiramente bem, cumpre-nos estar dispostos a manter e prolongar esse estado de dúvida, que é o estímulo para uma investigação perfeita, na qual nenhuma ideia se aceite, nenhuma crença se afirme positivamente, sem que se lhes tenham descoberto as razões justificativas (DEWEY, 1989, p. 25).

A ação reflexiva é uma maneira de encarar e responder aos problemas, uma maneira de ser do professor, um processo que implica mais do que a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas. Schön (1983; 2007) inspirou uma geração de pesquisadores quanto a criação de um novo modelo de formação profissional, baseado na reflexão sobre a prática dos professores.

Schon (1983) afirma que o professor reflexivo não privilegia o saber escolar (entendido como um tipo de conhecimento que os professores, supostamente, possuem e transmitem aos alunos), mas sim o “saber tácito” dos alunos, espontâneo, intuitivo, experimental, o conhecimento cotidiano.

Este tipo de professor tem de esforçar-se por ir ao encontro do aluno e entender o seu próprio processo de conhecimento, ajudando-o a articular o seu conhecimento-na-ação com o saber escolar. Este tipo de ensino é uma forma de reflexão-na-ação que exige do professor uma capacidade de individualizar, isto é, de prestar atenção a um aluno, mesmo numa turma de trinta, tendo a noção do seu grau de compreensão e das suas dificuldades (SCHÖN, 1992, p. 82).

Para descrever a prática reflexiva, o autor considera diferentes categorias: a reflexão na ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão na ação. Nessa temática, Wunsch (2009), citando Perez Gómez (1998), entendeu que os estudos de Schön (1992) contribuíram, significativamente, para a construção do arcabouço do perfil da formação do professor reflexivo.

Da mesma forma, as ideias de Zeichner (1993) também apontaram que, em primeiro lugar, o professor não deve se limitar somente à reflexão sobre a sua sala de

aula, mas também sobre as condições sociais, políticas e econômicas, já que é através delas que sua prática ocorre; em segundo plano, o professor deve considerar as situações de desigualdade e injustiça que os alunos trazem para dentro da sala de aula. Por último, deve refletir sobre a prática social na construção das comunidades de aprendizagem, espaço onde os professores se apoiam e sustentam o crescimento uns com os outros. No entendimento de Zeichner, as experiências da prática devem ser politicamente mais ativas para que se consiga alterar e aprimorar o seu contexto estrutural (CASTRO, 2005).

O docente que é visto como profissional reflexivo não atua como um mero transmissor de conteúdo, mas, em sua interação com os alunos, professores e toda a comunidade escolar repensam sua prática ao adequar as teorias utilizadas em sala de aula com a realidade e a necessidade dos educandos.

O professor, conforme Alarcão (2005), deve ser um prático e um teórico da sua prática. Diante disso, “a reflexão sobre o seu ensino é o primeiro passo para quebrar o ato de rotina, possibilitar a análise de opções múltiplas para cada situação e reforçar a sua autonomia face ao pensamento dominante de uma dada realidade” (ALARCÃO, 2005, p. 82-83). A autora complementa que a atitude reflexiva do professor pode fazer com que os próprios alunos se tornem reflexivos, por meio das propostas de trabalho que lhes são feitas em aula, pelo modo como lhes são apresentadas e pela forma de avaliação e reflexão sobre as ações desenvolvidas.

As transformações sociais e culturais produzidas pela globalização e as tecnologias digitais têm aproximado diferentes grupos sociais. Pessoas de diferentes classes socioeconômicas observam os mesmos programas de TV e acessam as mesmas informações pela *web* e redes sociais, o que tem possibilitado novas trocas e uma perda da centralidade do Estado como referência (PICONEZ, 2006).

Para estimular o pensamento crítico e permitir que o estudante compreenda como o conhecimento que ele está adquirindo pode resolver um problema real, os professores devem permitir o discurso singular de cada aluno, respeitando o seu contexto de vivência e suas experiências anteriores, estimulando a pesquisa e a reflexão, orientando-o a analisar, buscar e desenvolver soluções para dilemas concretos, em particular por meio de exercícios de argumentação e reflexão crítica.

Partindo dessa premissa, uma proposta do uso de Robótica no ensino fundamental teria boa aceitação, visto que o assunto desperta interesse nos alunos, aguça a curiosidade e, ao mesmo tempo, se mostra desafiador.

1.1.2 O professor comunicador

Dos símbolos e sinais, com a utilização de gestos e sons, até o domínio da fala - que tornou possível transmitir informações mais complexas, ainda que num processo rudimentar, como nas pinturas rupestres -, pode-se afirmar que aconteceram mudanças nos processos comunicativos para se chegar à escrita propriamente dita. Com o invento de Gutenberg, que originou a era da impressão, a forma de se disseminar conteúdo e de se comunicar tem um avanço mais significativo. Porém, foi com o advento da internet que a quantidade e a velocidade de acesso à informação tomaram proporções gigantescas.

Para Fava (2016), a “simbiose entre comunicação e educação é um marco histórico que revolucionou a humanidade, desde os primatas até dos dias atuais” (FAVA, 2016, p. 279). No entanto, a comunicação não é nova para a educação, ainda que a forma como as pessoas se comunicam tenha mudado. Essa mudança está associada às mais diversas oportunidades de comunicação e informação geradas “pela mais extraordinária revolução tecnológica da humanidade”, como nomeia Castells (2005), referindo-se às tecnologias de comunicação e informação, fundamentadas em redes digitais de computadores.

Igualmente, o processo revolucionário imposto pelas tecnologias não é novo, porém, conforme evidencia Allan (2011, p. 3), “ele tem sido constante, crescente e extremamente veloz. As informações se avolumam de modo intenso, envolvente e dominador e a educação escolar não tem acompanhado seu compasso”

O diálogo, segundo Freire (1987), é um instrumento poderoso no encontro social entre os indivíduos, pois permite a construção de novas realidades. Percebe-se que o hábito de escrever cartas uns aos outros está deixando de existir e tem cedido lugar aos *e-mails*, atualizações no *Facebook*, *Instagram*, mensagens de *WhatsApp*, *LinkedIn*, *Tweets*, *Snaps*. Afinal, é dessa maneira que o mundo tem se comunicado.

A partir desse cenário, surge a pergunta: como a comunicação é vista nas escolas?

Saber ouvir e interpretar o que o outro está dizendo são habilidades que estudantes e professores precisam desenvolver constantemente. Para essa situação, a RP pode ser uma importante ferramenta para o aperfeiçoamento das competências, visto que o professor do século XXI deve aprender e ensinar a articular ideias, em diferentes ambientes, usando todos os protocolos de comunicação verbais ou escritos. Isso significa saber usar as linguagens disponíveis para instruir, motivar e persuadir – e saber quando é o melhor momento de usar cada uma delas.

Para Rivilla (2010, p. 22), “a competência comunicativa é a síntese do conjunto de mensagens, processos comunicativos e estilo de interação social que o ser humano deve conhecer e utilizar para um adequado encontro com outros sujeitos e comunidades”. Ou seja, a competência comunicativa é essencial para ensinar e aprender. É por meio dela que acontece a interação e o compartilhamento de ideias.

Vive-se um momento em que a comunicação acontece de inúmeras formas. As crianças, os jovens e adultos são adeptos das trocas de mensagens a todo tempo e lugar. Não há mais distância e hora para transmitir uma notícia, fazer uma solicitação, encontrar algo que necessite. Tudo é instantâneo.

Jenkins (2009) denominou o atual estágio da comunicação como Cultura da Convergência, ou seja, a passagem do estágio da cultura interativa para a cultura participativa. Então, “se o paradigma da revolução digital presumia que as novas mídias substituiriam as antigas, o emergente paradigma da convergência presume que novas e antigas mídias irão interagir de forma cada vez mais complexas” (JENKINS, 2009, p. 32).

Ao trazer o conceito de Jenkins para educação, Fava (2012, p. 7) afirmou que:

A cultura da convergência traz o fluxo de conteúdos e informações por meio de múltiplas plataformas de informação e um novo comportamento migratório dos estudantes, que vão a quase qualquer parte em busca das experiências de aprendizagem que desejam.

Isso significa que esse aluno precisa ser conduzido a fontes seguras, visto que a quantidade e a velocidade de informação e comunicação, ao qual está exposto, aumentam a cada dia.

Já Nóvoa (2014), em entrevista para a *Revista Gestão Educacional*, colocou a comunicação como um dos maiores desafios no que se refere ao papel da escola no século XXI. As maneiras de aprender e de se comunicar foram reconfiguradas, pois

no passado, aprendíamos uma coisa e depois comunicávamos essa coisa. Havia dois momentos: o de aprender e o de comunicar o que aprendíamos. Hoje, esses dois momentos não existem, porque é no próprio processo de comunicação que se gera aprendizagem e conhecimento (NÓVOA, 2014, p. 32).

Pode-se afirmar que a comunicação tem valor diferente do que tinha no passado e que os professores precisam estar atentos e utilizar o potencial de comunicação que existe nas novas gerações, de forma a favorecer o seu próprio aprendizado.

1.1.3 O professor colaborador

Assim como a comunicação, a colaboração também não é assunto novo na educação. No século passado já se faziam projetos de grupos na escola, então, por que a colaboração é uma competência do século 21?

A aprendizagem colaborativa precisa ir além do trabalho entre pares. Uma comunidade virtual é construída sobre as afinidades de interesses, de conhecimentos, sobre projetos mútuos em um processo de cooperação ou de troca, tudo isso independentemente das proximidades geográficas e das filiações institucionais (LÉVY, 2009, p. 127). É necessário que os alunos possam se ajudar e interagir independente do espaço e tempo. Uma das alternativas é usar os espaços *online* para compartilhamento de informações, como os fóruns, *Wikis*, grupos em *Facebook* e *WhatsApp*, além de plataformas temáticas de vídeos. Outro exemplo é o *Google Docs*, que permite a colaboração de vários atores ao mesmo tempo, num determinado projeto ou documento.

O trabalho colaborativo, conforme afirma Surowiecki (2005), utiliza-se da “sabedoria das multidões”. O autor afirma que sob as circunstâncias corretas, os grupos são muito inteligentes e, muitas vezes, são mais inteligentes do que as pessoas mais inteligentes neles. A colaboração é essencial nas salas de aula, pois é inerente à forma como o trabalho é realizado na sociedade.

Acredita-se que pessoas que trabalham juntas podem produzir recursos extremamente abrangentes e valiosos. A Inteligência Coletiva está distribuída por toda a parte, é constantemente valorizada e conduz a uma constante mobilização das

competências e elaboração de novas maneiras de pensar. Tem por objetivo o reconhecimento e o enriquecimento mútuo dos indivíduos (LÉVY, 2009).

A presença cada vez maior das mídias participativas e interativas forçará uma transformação cultural à medida que os estudantes sejam incentivados a procurar novas informações, fazer conexões para buscar conteúdos esparsos, soltos, dispersos. Cada vez mais, a expressão cultura participativa contrasta com noções antigas sobre passividade, apatia e inércia dos estudantes (FAVA, 2014).

Nesse contexto, novamente a Robótica vem para contribuir. O trabalho em equipe e a consequente colaboração são bastante explorados nessa atividade. Muitas vezes, a solução para um problema vem de forma conjunta.

1.1.4 O professor criativo

No mundo da concorrência global e automação de tarefas, inovação e espírito criativo estão rapidamente se tornando requisitos para o sucesso pessoal e profissional. Tal aspecto já foi descrito por Woods (1999, p. 127), quando afirmou que a criatividade é uma característica inerente aos estudantes, sendo a questão fundamental, “o modo como os professores poderão induzir mais criatividade no pensamento destes”.

Alencar (2001), por sua vez, considerou fundamental repensar a educação, visto que o foco na memorização e reprodução do conhecimento precisa ser revisto. A mesma autora ressalta que é de fundamental importância exercitar a capacidade de pensar, imaginar e criar. Esse mesmo conceito é defendido por Torre (2008), sobretudo quando afirma que a criatividade começa a ser considerada uma riqueza social e que é necessário renovar as metas educativas, tendo em vista o desenvolvimento do pensamento criativo.

Ao professor cabe desenvolver a capacidade de elaborar, refinar, analisar e avaliar ideias para que elas possam ser ampliadas e maximizadas, fazendo sentido para a realidade da escola, do estudante e dele próprio, destacando que:

há um reconhecimento crescente da importância da criatividade nos mais diversos setores da sociedade. Ela tem sido considerada o recurso mais precioso para se lidar com os desafios que acompanham o atual momento, marcados por mudanças em ritmo cada vez mais rápido, por um progresso sem precedente, por grande instabilidade e incerteza (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 131).

Ao considerar a importância da criatividade e o fundamental papel que a escola e o professor exercem para a promoção da mesma, retoma-se a questão da Robótica como um importante caminho para o exercício da criatividade.

2 FORMAÇÃO CONTINUADA DO PROFESSOR DO SÉCULO XXI

Não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores (NÓVOA, 1992, p. 9).

A formação continuada é caracterizada pelo aperfeiçoamento profissional buscado pelo professor após a conclusão do curso de graduação. Pode se concretizar de maneiras diversas, incluindo atividades e cursos de atualização e extensão, cursos de aperfeiçoamento, cursos de especialização e cursos de mestrado e doutorado. O objetivo é que a formação agregue novos saberes e práticas, os quais devem ser articulados às políticas e gestão da educação, à área de atuação do profissional e às instituições de educação básica, em suas diferentes etapas e modalidades (DOURADO, 2015, p. 313).

Para o Conselho Nacional de Educação (CNE), “a formação continuada deve se efetivar por meio de projeto formativo que tenha por eixo a reflexão crítica sobre as práticas e o exercício profissional e a construção identitária do profissional do magistério” (CNE, 2015, p. 34). Segundo Allan (2011), a UNESCO (2004) atentou para a responsabilidade dos governos quanto à criação de mecanismos que propiciem uma melhor qualificação do professor. A entidade também recomendou a prática de estratégias a fim de criar mais recursos didáticos e de melhorar o desempenho dos agentes do ensino, o educador e o educando, sendo o professor um elemento fundamental para a formação de indivíduos que sejam capazes de prever e de se adaptar às mudanças, continuando a aprender ao longo de toda a sua prática (TARDIF, 2014).

Essa formação deve possibilitar o repensar do processo pedagógico dos saberes e valores de maneira coletiva, “tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente” (CNE, 2015, p. 34).

Dos cursos de formação continuada oferecidos em 2017 pelo Ministério da Educação (MEC), existem aqueles que pretendem qualificar profissionais atuantes e

que não possuem graduação específica, como o Proinfantil¹⁰ e o Parfor (Plano Nacional de Formação de Professores para Educação Básica)¹¹. Outros visam melhorar o processo de alfabetização e de leitura e escrita, como o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e o Proletramento no Ensino Fundamental I e Gestar II no Ensino Fundamental II, além daqueles que incentivam o uso didático-pedagógico das TIC no cotidiano escolar, como o Proinfo Integrado¹² e os meios virtuais de aprendizagem a distância, como o e-Proinfo¹³. Há ainda os cursos experimentais de formação de professores, direcionados à educação do campo e indígena. Outro programa de formação continuada é o PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional), que tem como objetivo oferecer Formação Continuada para o Professor da Rede Pública de Ensino do Paraná.

Ainda sobre esse cenário de criação de um programa próprio de formação continuada, é possível recordar o Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação (Decreto nº 6094/07), que foi estabelecido como estratégia para a melhoria da qualidade da educação. O plano prevê a adesão voluntária de cada ente federativo, estabelecendo a aprendizagem como foco dos programas e ações de assistência técnica e financeira. Em relação à formação continuada, o plano apresenta como diretriz a instituição, pelos participantes, de um “programa próprio ou em regime de colaboração para formação inicial e continuada de profissionais da educação” (art. 2º inciso 12).

Assim, Nóvoa (2001), ao definir um bom programa de educação continuada, propõe que ele deve se concentrar em dois pilares: a própria pessoa do professor, como agente; e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente. A

¹⁰ O Proinfantil é um curso em nível médio, a distância, na modalidade normal. Destina-se aos profissionais que atuam em sala de aula da educação infantil, nas creches e pré-escolas das redes públicas - municipais e estaduais - sem a formação específica para o magistério.

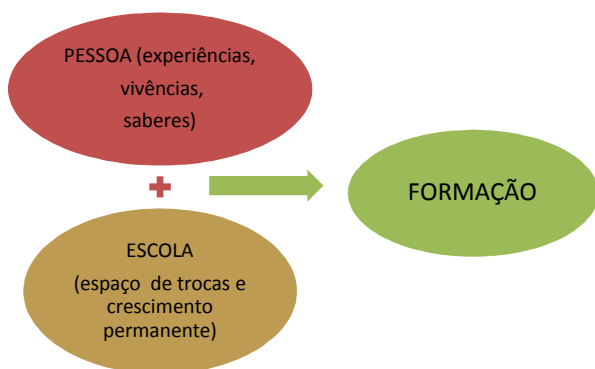
¹¹ O Parfor é destinado aos professores das redes públicas de estados, municípios e do Distrito Federal que não possuem curso superior ou que lecionam em área diferente da sua formação.

¹² O Proinfo Integrado é um programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar, articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais.

¹³ O Ambiente Colaborativo de Aprendizagem (e-Proinfo) é um ambiente virtual colaborativo de aprendizagem que permite a concepção, administração e desenvolvimento de diversos tipos de ações, como cursos a distância, complemento aos cursos presenciais, projetos de pesquisa, projetos colaborativos e diversas outras formas de apoio a distância e ao processo de ensino-aprendizagem.

preocupação com a pessoa do professor é central na reflexão educacional e pedagógica, pois é sabido que a formação depende do trabalho de cada um.

Figura 2: Agentes de formação



Fonte: a autora (2017)

Segundo as DCN¹⁴, a formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e dos valores. Envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações, para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica. Também leva em conta:

- I. Os sistemas e redes de ensino, o projeto pedagógico das instituições de educação básica, bem como os problemas e os desafios da escola e do contexto onde ela está inserida;
- II. A necessidade de acompanhar a inovação e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia;
- III. O respeito ao protagonismo do professor e a um espaço-tempo que lhe permita refletir criticamente e aperfeiçoar sua prática;
- IV. O diálogo e a parceria com atores e instituições competentes, capazes de contribuir para alavancar novos patamares de qualidade ao complexo trabalho de gestão da sala de aula e da instituição educativa(CNE, 2015, p. 14).

Em consonância com a legislação vigente, as DCN (CNE, 2010) definiram que a formação continuada deve envolver atividades formativas, incluindo o

¹⁴ Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada - aprovada pelo CP/CNE, em 09/06/2015 e sancionadas pelo MEC, em 24/06/2015 - apresentam aportes e concepções fundamentais para a melhoria da formação inicial e continuada.

desenvolvimento de projetos e inovações pedagógicas, assim como atividades de atualização, com carga horária mínima de 20 (vinte) horas e máxima de 80 (oitenta) horas, e que sejam oferecidas em consonância com o projeto de extensão e/ou de aperfeiçoamento, ou ainda em caráter de mestrado ou doutorado.

Ao considerar a importância da formação continuada, seus impactos sobre o ensino e sua atuação em sala de aula, faz-se necessário a criação de mecanismos que contribuam para a adesão dos professores aos processos formativos, os quais, na maioria dos casos, necessitam de estímulos para que se efetivem. No documento da UNESCO (2004), que retrata o perfil dos professores brasileiros, “a maioria declarou que gostaria de participar de formação continuada se existisse um estímulo, como aumento salarial ou incentivo à plano de carreira” (UNESCO, 2004, p. 176).

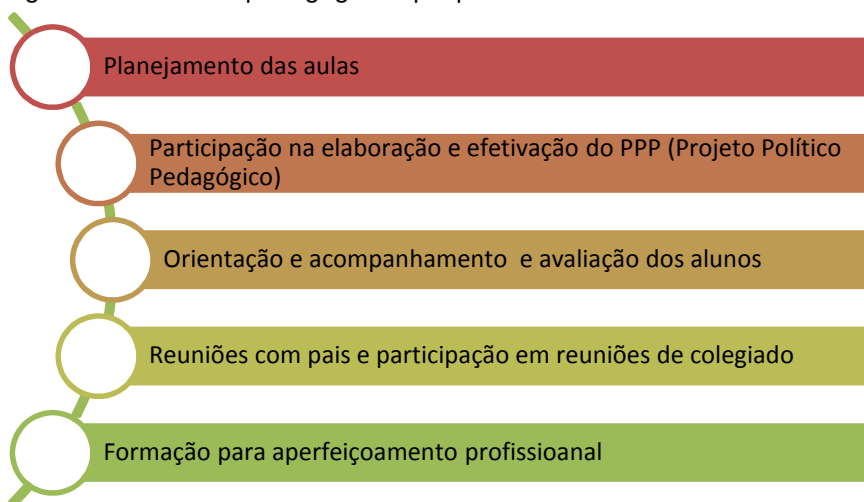
As deliberações da CONAE¹⁵ - documento final da CONAE 2010 e da CONAE 2014 - destacam a articulação entre o Sistema Nacional de Educação, as políticas e a valorização dos profissionais da educação, afirmando que esses elementos têm gerado inúmeros debates no cenário educacional brasileiro. Nesses debates têm ficado mais explícito que as duas facetas dessa política – formação e valorização profissional – são indissociáveis. A valorização desses profissionais compreende a articulação entre formação inicial, formação continuada, carreira, salários e condições de trabalho (CNE, 2015, p. 35).

A esse respeito, a valorização deve garantir a construção, definição coletiva e aprovação de planos de carreira e salário, com condições que assegurem uma jornada de trabalho compatível, garantindo a destinação de 1/3 (um terço) da carga horária de trabalho a outras atividades pedagógicas e inerentes ao exercício do magistério (CNE, 2015, p. 36).

A referência do documento a 1/3 da carga horária para outras atividades pedagógicas corresponde àquelas apresentadas na Figura 3.

¹⁵A Conferência Nacional de Educação - CONAE é um espaço democrático aberto pelo poder público para que todos possam participar do desenvolvimento da Educação Nacional.

Figura 3: Atividades pedagógicas que podem ser desenvolvidas em 1/3 da carga horaria de trabalho.



Fonte: a autora (2017) com base no CNE (2015).

Em consonância com a legislação em vigor, compete aos sistemas de ensino e às instituições a responsabilidade pela garantia de políticas de valorização dos profissionais do magistério da educação básica, pois, conforme evidenciou Allan (2011, p. 5), “não haverá avanços significativos se não existirem iniciativas políticas, econômicas e sociais que olhem na mesma direção, mesmo que se aposte em uma educação com valores democráticos justos, com participação e equidade social”.

Sobre isso, ao ser questionado se a formação docente deveria ser encarada como prioridade para resultados eficientes, Nóvoa (2014) lembra que “antes da formação docente, há um problema que hoje se equaciona em todo mundo: nós só conseguimos resolver muitos problemas da escola se conseguimos atrair para a profissão docente os melhores jovens, os mais motivados”. Por muitas razões, o autor afirma que os jovens não vêm para a profissão docente no Brasil nem no mundo, em particular pelo desprestígio da própria profissão.

2.1 Formação continuada de professores – aspectos legais

Ao abordar a temática da formação de professores, é preciso que se tenha em vista a inclusão de duas modalidades: a formação inicial e a formação continuada. Neste subtópico serão abordados os aspectos legais da formação continuada, foco principal desta pesquisa, visto que a educação precisa ser vista como uma atividade

permanente. Ao partir dessa premissa, coloca-se especial ênfase nos processos formativos realizados em seus contextos de trabalho: as escolas.

A Constituição de 1988 trouxe importantes avanços para a educação brasileira, estendendo os deveres do Estado à educação pública e gratuita, em todos os níveis de ensino. Nesse documento, a questão da prática de professores ganhou importância na discussão sobre a qualidade do ensino, considerando as especificidades dos diferentes níveis e o desdobramento da luta em favor da construção da cidadania e da democracia.

Nesse contexto, a instituição da Lei nº 9424/96 criou o FUNDEF¹⁶ – Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (BRASIL, 1996), com o objetivo de reforçar a possibilidade de melhoria salarial para a categoria dos professores desse nível. Uma parcela dos recursos constitucionalmente destinada à Educação foi vinculada a esse segmento, assegurando: “I - a remuneração condigna dos professores do ensino fundamental público, em efetivo exercício no magistério; II - o estímulo ao trabalho em sala de aula; e III - a melhoria da qualidade do ensino (Art.9).

Posteriormente, em 2007, essa lei foi substituída pela Lei nº 11.494/2007, que instituiu o FUNDEB¹⁷ - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação (BRASIL, 2007) - com o mesmo propósito do FUNDEF, porém abrangendo toda a Educação Básica e não somente o Ensino Fundamental.

Em complemento, o CNE promoveu debates pela busca de maior organicidade para a formação de profissionais do magistério da educação básica, incluindo a rediscussão das Diretrizes e de outros instrumentos normativos da formação inicial e continuada. Ao longo da trajetória do CNE, especialmente após os anos 90, uma série de Resoluções direcionadas à formação de professores foi aprovada.

¹⁶ Com o FUNDEF, implantado em 1998, destinou-se cerca de 1,5% do PIB brasileiro ao ensino fundamental público. São recursos vinculados à Educação por força do disposto no artigo 212 da Constituição Federal, transferidos regular e automaticamente aos governos estaduais e municipais, com base no número de alunos matriculados em cada uma de suas redes de ensino.

¹⁷ Com vigência estabelecida para o período 2007-2020, sua implantação começou em 1º de janeiro de 2007, sendo plenamente concluída em 2009, quando o total de alunos matriculados na rede pública foi considerado na distribuição dos recursos. O percentual de contribuição dos estados, Distrito Federal e municípios para a formação do Fundo atingiu o patamar de 20%.

A última delas, a Resolução CNE/CP nº 2, de 1 julho de 2015, definiu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada (CNE, 2015), além de reforçar as ideias trazidas pelos documentos anteriores. Como a maioria dessas resoluções trata muito mais da questão da formação inicial do que da continuada, elas não serão aqui detalhadas. Vale ressaltar que as mesmas foram marcos significativos e trouxeram um repensar desse processo, que é de suma importância para a qualidade de educação.

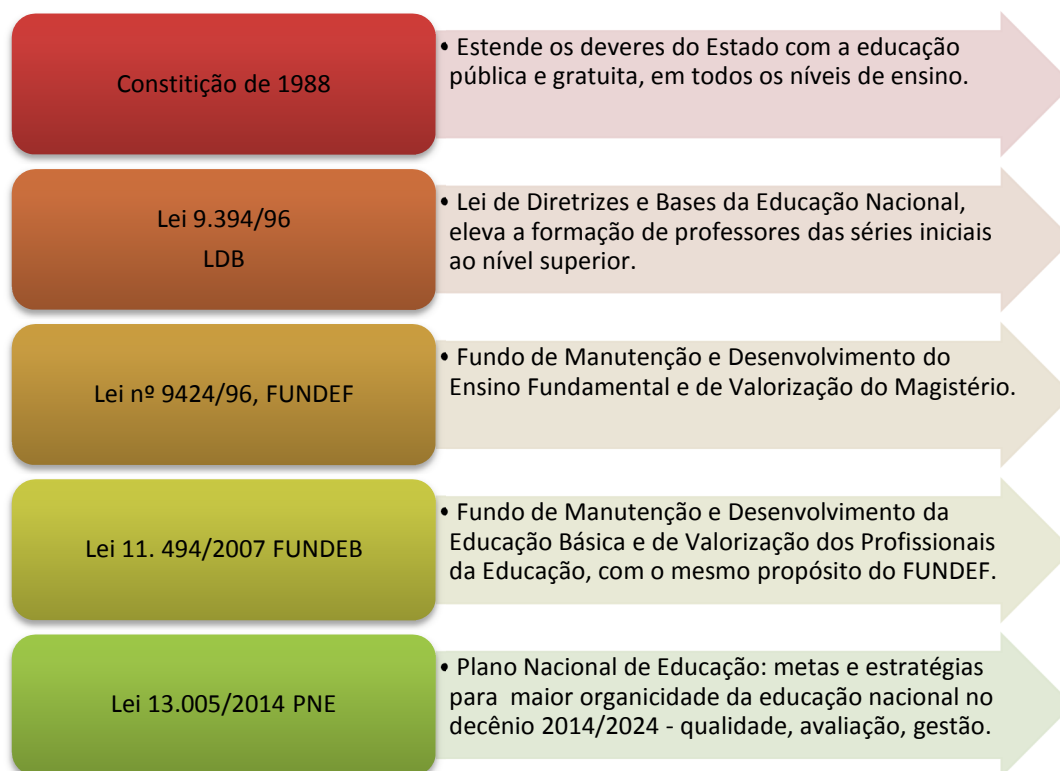
As deliberações da CONAE também foram significativas por destacarem a articulação entre o Sistema Nacional de Educação, as políticas e a valorização desses profissionais, bem como a promoção de uma base comum nacional para a formação inicial e continuada.

Avançando para os documentos oficiais referentes à Formação Continuada, destaca-se a aprovação do Plano Nacional de Educação pelo Congresso Nacional - Lei nº 13.005/2014 (BRASIL, 2014), o qual marca uma nova fase para as políticas educacionais brasileiras. Além das diretrizes, que são sinalizadoras da busca por maior organicidade para a educação nacional no decênio 2014/2024, o documento apresenta 20 metas e várias estratégias que podem contribuir para a discussão sobre qualidade, avaliação, gestão, financiamento educacional e valorização dos profissionais da educação¹⁸.

A Figura 4 resume os principais aspectos legais que tiveram impacto na formação de professores.

¹⁸ Segundo Dourado (2015), todas essas metas e estratégias incidem nas bases para a efetivação de uma política nacional de formação dos profissionais da educação e foram consideradas nas diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério.

Figura 4: Aspectos legais que impactaram a formação de professores.



Fonte: a autora (2017).

O documento intitulado Rede Nacional de Formação Continuada de Professores de Educação Básica do ano de 2004, posteriormente substituído pela Portaria MEC nº 1.328, de 23 de setembro de 2011 (MEC, 2011), que formaliza a “Rede Nacional de Formação Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica Pública”, vem apoiar as ações de formação continuada de profissionais do magistério da educação básica em atendimento à Política Nacional de Formação, prevista no PNE. O público-alvo prioritário do programa são professores do sistema público de ensino que atuam na educação básica. Alguns tópicos desse documento merecem destaque, dentre eles:

- 1) a Rede é formada pelas IES, públicas e comunitárias, sem fins lucrativos, e pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia – IF que aderirem à Rede; 2) a Rede será coordenada e supervisionada pelo Comitê Gestor da Política Nacional de Formação Inicial e Continuada de Profissionais da Educação Básica, que terá como finalidade formular, coordenar e avaliar as ações e programas do Ministério da Educação – MEC, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Capes e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE; 3) a Rede deverá atuar em articulação com os sistemas de ensino e com os Fóruns Estaduais Permanentes de Apoio à Formação Docente; 4) a Rede, em consonância com os planos estratégicos dos Fóruns Estaduais Permanentes de Apoio à

Formação Docente, terá apoio financeiro do MEC para as despesas decorrentes das iniciativas propostas, bem como concessão e pagamento de bolsas a participantes dos programas, cursos e ações desta; 5) a IES ou IF que aderir à Rede deverá instituir um Comitê Gestor Institucional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, conforme disposto na Resolução nº 1, de 17 de agosto de 2011, do Comitê Gestor da Política Nacional de Formação Inicial e Continuada de Profissionais da Educação Básica.(CNE, 2015, p. 10).

2.1.1 PNE – Plano Nacional de Educação

A Constituição Federal de 1988, por meio do Art. 214, exigiu a formulação de Planos Nacionais de Educação, ou seja, uma lei que estabelecesse diretrizes, metas e estratégias para a política educacional, sendo, portanto, uma política de Estado e não um plano restrito a um governo. No primeiro PNE (BRASIL, 2001), poucos avanços foram concretizados devido à falta de políticas de controle social e de vetos dos governos.

Em contrapartida, a CONAE aprovou um documento que deveria apoiar a construção do novo PNE. Sobre a construção do documento, pode-se dizer que o dia 26 de junho de 2012 foi considerado um marco histórico para a educação. Nessa data, a meta 20 desse plano, que destina 10% do PIB à educação, foi aprovada por unanimidade. Depois dessa conquista, o texto da Lei seguiu para aprovação no senado.

Contudo, somente em 2014, ao ser sancionado sem vetos, a Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014, fez entrar em vigor o PNE (BRASIL, 2014), o qual orienta a execução e o aprimoramento de políticas públicas do setor para os próximos dez anos, estabelecendo diretrizes, metas e estratégias para se alcançar um ensino de qualidade.

Em seu artigo 2º são apresentadas dez diretrizes que sinalizam a busca por maior organicidade para a educação nacional no decênio 2014/2024, sendo elas: erradicação do analfabetismo; universalização do atendimento escolar; superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação; melhoria da qualidade da educação; formação para o trabalho e para a cidadania, com ênfase nos valores morais e éticos que fundamentam a sociedade; promoção do princípio da gestão democrática da educação pública; promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do país; estabelecimento de meta de aplicação de recursos públicos em educação como

proporção do Produto Interno Bruto – PIB e como garantia do atendimento às necessidades de expansão, com padrão de qualidade e equidade; valorização dos (as) profissionais da educação; promoção dos princípios de respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental.

Ainda que o documento seja composto por 20 metas, serão destacadas somente as metas de 15 a 18, em particular por incidirem diretamente na valorização e na formação dos profissionais da educação. São elas:

Meta 15: garantir, no prazo de um ano de vigência do PNE, por meio da política nacional de formação dos profissionais da educação, que todos os professores da educação básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.

Meta 16: formar, em nível de pós-graduação, 50% (cinquenta por cento) dos professores da educação básica até o último ano de vigência do PNE, e garantir a todos os profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

Meta 17: valorizar os profissionais do magistério das redes públicas de educação básica, equiparando seu rendimento médio ao dos demais profissionais com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência do PNE.

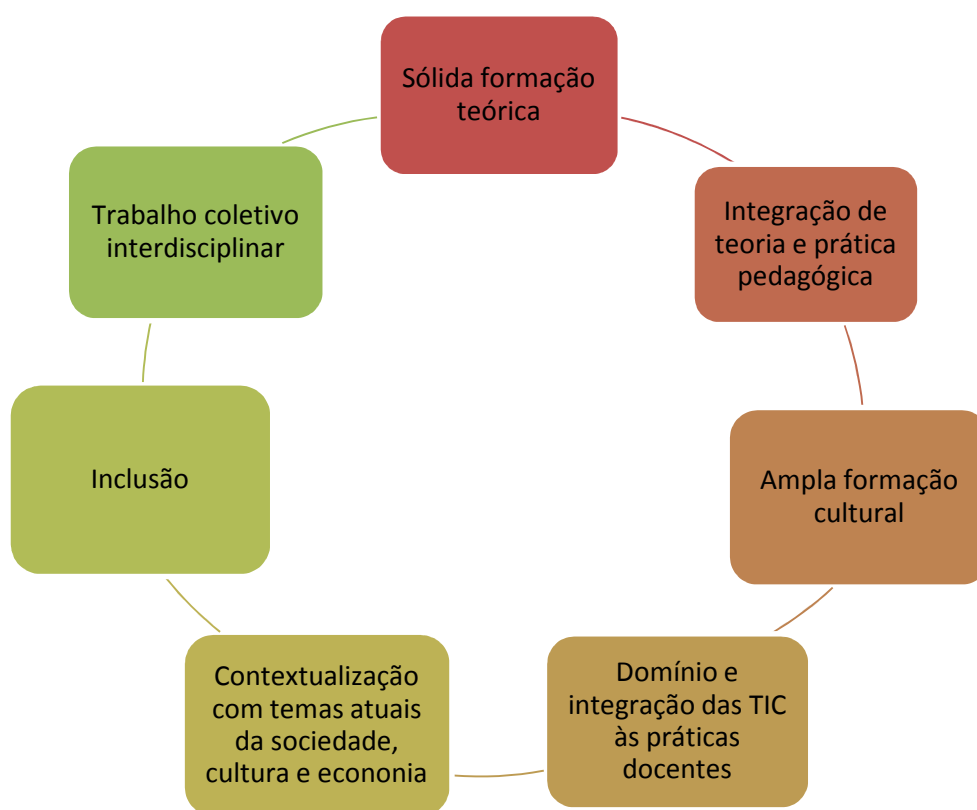
Meta 18: assegurar, no prazo de dois anos, a existência de planos de carreira para os profissionais da educação básica e superior pública de todos os sistemas de ensino e, para o plano de carreira dos profissionais da educação básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional, definido em lei federal.

A formação continuada ou formação em serviço, foco desta pesquisa, segundo o PNE, deve ser desenvolvida em “decorrência do avanço científico e tecnológico e de exigência de um nível de conhecimentos sempre mais amplos e profundos na sociedade moderna” (BRASIL, 2001, p. 150). Nesse sentido, o PNE afirma que os cursos de formação docente, em quaisquer níveis ou modalidades, devem obedecer aos princípios de sólida formação teórica; ampla formação cultural; atividade docente como foco formativo; contato com a realidade escolar, como forma de integrar a teoria à prática pedagógica; pesquisa como princípio formativo; domínio e integração à prática das TIC; análise dos temas atuais da sociedade, cultura e economia; inclusão das questões relativas à educação dos alunos com necessidades especiais e das

questões de gênero e de etnia nos programas de formação; trabalho coletivo interdisciplinar; vivência de formas de gestão democrática; desenvolvimento do compromisso social e político do magistério; e conhecimento e aplicação das diretrizes curriculares nacionais nos níveis e modalidades da educação básica.

A Figura 5 reúne as principais bases formativas segundo o documento.

Figura 5: Principais bases formativas do PNE.



Fonte: a autora (2017).

Como verificado, já na sua primeira versão, o documento apresentou a melhoria da qualidade de ensino como um dos seus principais objetivos e colocou como uma de suas prioridades a valorização dos profissionais da educação, ressaltando a necessidade de maior atenção à formação inicial, às condições de trabalho, salário, carreira e formação continuada.

Formar mais e melhor os profissionais do magistério é apenas uma parte da tarefa. É preciso criar condições que mantenham o entusiasmo inicial, a dedicação e a confiança nos resultados do trabalho pedagógico. É preciso que os professores possam vislumbrar perspectivas de crescimento profissional e de continuidade de seu processo de formação [...] Salário digno

e carreira de magistério entram, aqui, como componentes essenciais. Avaliação de desempenho também tem importância, nesse contexto (PNE, 2001).

Segundo o documento de autoria do INEP, intitulado Plano Nacional de Educação – PNE 2014/2024 Linhas de Base, o PNE tem como pressuposto que os avanços no campo educacional devem redundar do fortalecimento das instituições (escolas, universidades, institutos de ensino profissionalizante, secretarias de educação, entre outras) e das instâncias de participação e controle social (INEP, 2015, p. 14).

Em paralelo ao PNE, os Municípios instituíram o PME – Plano Municipal de Educação. O PME de São José dos Pinhais, elaborado para o decênio 2015 – 2025, em consonância com o PNE, traz consigo a urgência da melhoria da qualidade de ensino. Em sua meta 06 está previsto o aumento do IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica¹⁹- por meio da proposição de algumas estratégias. Entre elas, percebe-se a necessidade de inserção de recursos e ferramentas tecnológicas na educação: a inserção de laboratórios de informática nas escolas com acesso à internet; ambiente virtual de aprendizagem AVA, via *moodle*, para ser utilizado pelos professores; salas de multimídia para práticas pedagógicas inovadoras; acesso aos equipamentos e recursos tecnológicos digitais de apoio ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos (PINHAIS, 2015, p. 18).

A meta 07 prevê a valorização dos profissionais do magistério, destaca a remuneração digna e a garantia de acesso à formação continuada para todos os profissionais da educação. O convênio com as Universidades para certificação desses profissionais também é mencionado no documento. Já na sua meta 8 é assegurada a implementação do plano de cargos e carreiras a esses professores.

Outros fatores, como o fortalecimento dos princípios de gestão democrática, a ampliação de investimento de arrecadações de impostos na educação, a educação em tempo integral e educação inclusiva, são metas para se atingir a qualidade da educação no município.

¹⁹ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) foi criado em 2007 e reúne, em um só indicador, os resultados de dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: o fluxo escolar e as médias de desempenho nas avaliações.

2.2 Formação docente no contexto da prática

Para se propor atividades de formação continuada, é importante conhecer a realidade do público em questão e avaliar suas reais necessidades, visto que

a educação continuada não decorre de um catálogo de cursos prontos, mas de uma concepção de desenvolvimento profissional do professor que leva em conta: (a) os problemas e os desafios da escola e do contexto onde ela está inserida; (b) a necessidade de acompanhar a inovação e a evolução associadas ao conhecimento, à ciência e à tecnologia; (c) o respeito ao protagonismo do professor e a um espaço-tempo que lhe permita refletir criticamente e aperfeiçoar sua prática e (d) o diálogo e a parceria com atores e instituições [...], capazes de contribuir para alavancar novos patamares de qualidade ao complexo trabalho de gestão da sala de aula e da escola” (BRASIL, 2013, p. 10).

É possível comparar tal legislação com os estudos de Nóvoa (1992, p. 25), que traz a urgência de “(re)encontrar espaços de interação entre as dimensões pessoais e profissionais, permitindo aos professores apropriar-se dos seus processos de formação e dar-lhes um sentido no quadro das suas histórias de vida”. A formação contextualizada tende a ser mais efetiva, pois considera as especificidades do docente e do ambiente no qual ele está inserido, além de atender as demandas da sociedade e as necessidades dos mais variados tipos de alunos.

Novas metodologias e novas tecnologias surgem com frequência, o que torna um desafio se manter atualizado. Além desse desafio, surge também a dificuldade de se colocar em prática tudo o que se aprendeu na teoria e dentro de diferentes contextos. Por isso, é fundamental repensar a formação do professor de maneira a atender as necessidades dos alunos e da sociedade contemporânea (ZABALZA, 2004).

2.2.1 Os saberes docentes em prol do seu contexto

Ao analisar a questão dos saberes docentes em prol do seu contexto, Tardif (2014) considerou que os mesmos estão ligados à sua natureza social. Não tem ligação com o mentalismo, que reduz o saber apenas aos processos mentais, nem com o sociologismo, que tende a eliminar totalmente a contribuição dos atores na construção concreta do saber, já que o “saber dos professores é profundamente social e é, ao mesmo tempo, o saber dos atores individuais que possuem e o incorporam à

sua prática profissional para a ela adaptá-lo e para transformá-lo” (TARDIF, 2014, p. 15)

Esses saberes são compostos por conhecimentos adquiridos nos programas de formação e, ao mesmo tempo, de seus próprios saberes. Na tentativa de articular esses saberes, é necessário “situar o saber do professor na interface entre o individual e o social, entre o ator e o sistema a fim de captar sua natureza social e individual como um todo” (TARDIF, 2014, p. 16). Para estabelecer essas relações (entre o individual e o social), o autor considera alguns elementos que são de extrema relevância nesse processo: saber e trabalho (íntima relação com o trabalho dos professores em sala de aula); diversidade do saber (que provém de várias fontes, família, escola que o formou, universidades, colegas de trabalho); temporalidade do saber (aprende-se a ser professor quando se é aluno, mas não se limita a isso, pois também se aplica à carreira, continuidade e rupturas que marcam a carreira profissional); trabalho interativo (saberes humanos a respeito dos seres humanos, onde o trabalhador se relaciona com seu objeto de trabalho); saberes e formação de professores (leva em conta os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano).

Sobre a diversidade do saber, Tardif (2014) relata que os professores não colocam todos os saberes em pé de igualdade, pois eles tendem a hierarquizá-los em função da sua utilidade no ensino. O autor expressa ainda a necessidade de articular o conhecimento das universidades com o que é vivido pelos professores em suas práticas cotidianas. Para ele, é a ideia de base das reformas que vem sendo realizada na formação de professores em muitos países nos últimos anos.

Assim, Brighenti, Biavatti e Souza (2015) citaram Saviani (1996) para se referirem aos saberes que devem ser construídos pelos professores em seu processo de formação. Eles afirmam que o processo educativo é um fenômeno complexo a partir de cinco categorias de saberes: o saber atitudinal, o saber crítico-contextual, os saberes específicos, o saber pedagógico e o saber didático curricular. Esses são os saberes que todo educador deve dominar e ter como parte do processo de formação.

Nessa ótica, Romanowski (2007, p. 133) apontou que os saberes docentes implicam diretamente na formação desses profissionais. A autora destacou que a compreensão dos saberes abrange os da experiência, os de conhecimentos específicos e os pedagógicos. Os saberes de experiência são aqueles que advêm da

prática, com uma reflexão permanente, por discussões coletivas, além de teorias e confrontos com os outros. Os saberes de conhecimentos específicos são os constituídos pelo domínio do conhecimento da área, sobre o qual os professores ministram suas aulas. Os saberes pedagógicos são constituídos pela compreensão das ciências da educação, do saber fazer didático, e necessitam ser confrontados com as pesquisas na área educacional. Conforme evidencia a autora, o domínio desses conhecimentos, por si só, não constitui saberes da docência. A articulação entre esses saberes é fundamental.

Ao falar da prática do docente como base da sua formação, Moreira (2006), ao referenciar Ausubel e sua teoria da aprendizagem significativa, destaca que os novos conhecimentos devem ser relacionados com os saberes prévios do aprendiz, ou seja, nesse processo, que é não literal e não arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio fica mais rico, mais diferenciado, mais elaborado em termos de significados, e adquire mais estabilidade (MOREIRA, 2006).

Para que a aprendizagem seja efetiva, o professor é quem tem a responsabilidade de fazer com que o ensino a ser transmitido tenha significação para o aluno, buscando as ligações entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento (POZO, 1998, p. 209). Tal fato pode ser incorporado à aprendizagem do professor.

2.3 A Formação continuada e as tecnologias

A importância de se pensar em ações formativas que atendam às necessidades de uma sociedade global pode se expressar, em especial, pelo uso das tecnologias por parte dos professores. Quando se fala em tecnologia, particularmente dentro da educação, vários exemplos são citados, como: quadro, giz, papel, caneta, livro, lápis. Esses exemplos, quando vistos em si mesmos, tornam-se inovadores, apesar de, quando vistos em retrospectiva e perspectiva, mostram-se muito mais simples diante da comparação com as tecnologias digitais.

Porém, mais importante do que a inovação²⁰ contida na própria tecnologia é a inovação que ela torna possível. Quem inventa uma tecnologia, muitas vezes, não tem ideia de tudo o que poderá ser feito com ela, por meio dela, com a ajuda dela. Na educação, por exemplo, adaptam-se muitos desses aparatos para utilização em sala de aula, já que muitos nem foram criados com o propósito de serem utilizados nas escolas.

Por conta da importância da inserção de tecnologias na educação, cita-se o quadro de competências necessárias aos professores do século XXI, que estão expressas no documento intitulado “Padrões de competências em TIC para professores”, entre as quais destacam-se: alfabetização em tecnologia, aprofundamento e criação de conhecimento (UNESCO, 2007).

A alfabetização em tecnologia tem o objetivo de aumentar o entendimento tecnológico dos professores. É indispensável para que sejam capazes de incorporar as habilidades tecnológicas ao currículo, agregando valores às suas aulas. O aprofundamento de conhecimento, ou seja, a sua capacidade de utilização pelos professores, agregando valor ao processo educacional e aplicando-o às estratégias de ensino, que são levadas para os alunos resolverem problemas complexos do mundo real, também tem sua importância destacada no documento.

Já a criação de conhecimento visa aumentar a capacidade dos professores na inovação e produção de novos conhecimentos, beneficiando-se deles para toda a vida. O currículo para os estudantes vai além do foco no conhecimento das disciplinas escolares e inclui claramente as competências do século XXI, que são necessárias para a criação de novos conhecimentos.

Outro item importante é tornar a solução de problemas, comunicação, colaboração, pensamento crítico e expressão criativa como metas curriculares e objetos de novos métodos de avaliação. Por isso, o referido documento (UNESCO, 2007) tem como meta melhorar a prática docente em todas as áreas de trabalho, contribuir para um sistema de ensino com maior qualidade e produzir cidadãos mais

²⁰ Por inovação na Educação, segundo Fernandes e Blengini (2012), citando Carbonell (2002), entende-se como a forma de administrar o currículo, as relações em sala de aula e o espaço escolar para que seja possível mergulhar nos conhecimentos socialmente relevantes, visando uma nova formação, compreensiva e integral. Portanto, não se trata da simples modernização da escola, como adquirir novos e modernos computadores, realizar saídas ao entorno, cultivar uma horta ou oferecer oficinas.

informados e com uma força de trabalho altamente qualificada, impulsionando o desenvolvimento econômico e social do país.

Dos objetivos presentes no documento, merecem destaque os seguintes: constituir um conjunto comum de diretrizes para identificar, construir ou avaliar materiais de ensino ou programas de treinamento de docentes no uso das tecnologias para a aprendizagem de alunos e formação de professores; oferecer um conjunto básico de qualificações, que permita aos professores integrarem as tecnologias para o desenvolvimento do aprendizado e outras ações docentes; expandir o desenvolvimento profissional dos docentes para melhorar suas habilidades em pedagogia, colaboração e liderança no desenvolvimento de escolas inovadoras, usando tecnologias; harmonizar diferentes pontos de vista e nomenclaturas em relação ao uso das tecnologias na formação dos professores (UNESCO, 2007, p. 5).

Nesse contexto, ao considerar que os sujeitos desta pesquisa já se mostram abertos ao uso dos recursos tecnológicos, faz-se oportuna a inserção de algo inovador nesse cenário. Para tanto, considera-se a RP uma boa alternativa.

A formação continuada pode promover transformações e oportunidades que modificam as relações de alunos e professores com o saber, modificando o papel do professor. Nesse novo papel, inclui-se a condição de um profissional em constante aprimoramento, que faça uso das novas tecnologias digitais e que tenha como função construir e manter vínculos com seus pares e alunos, promovendo espaços interativos e a construção de novos significados/sentidos (SILVA, 2009).

Trazer a tecnologia para o ambiente escolar não é suficiente. É fundamental pensar na inovação que está se fazendo com o uso das mesmas, sobretudo ao substituir o quadro negro pelo projetor, postar um conteúdo num ambiente virtual ao invés de entregá-lo em um livro, ou exigir a postagem de um trabalho impresso ou por e-mail ao invés de recebê-lo em papel almaço. Essas ações não nos torna necessariamente tecnológicos, pois, conforme evidencia Allan (2014 p. 17), “apesar das tecnologias digitais estarem cada vez mais disponíveis, inclusive na escola, vêm ainda apoiando práticas tradicionais de ensino”.

Acredita-se que as tecnologias podem ser utilizadas como ferramentas de promoção da colaboração, cooperação, comunicação e motivação, a fim de diversificar e potencializar as relações inter e intrapessoais, e ressignificar o processo educativo.

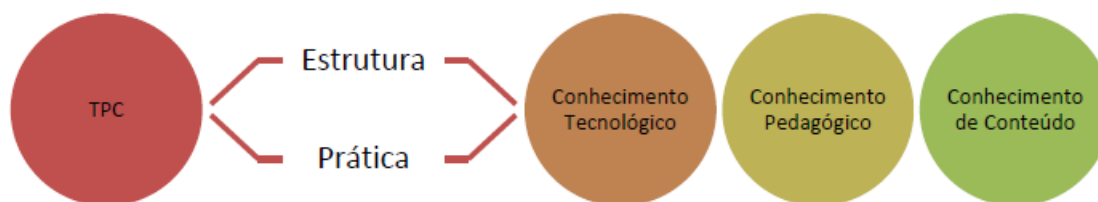
2.3.1 Articulação com as tecnologias

Um dos principais desafios da formação de professores, assim como das demais áreas da Educação, é a articulação entre teoria e prática. Muitos profissionais saem da universidade com o domínio do conteúdo, mas com pouca base didática e prática de ensino necessária à sua atuação. Outros, que já lecionam há mais tempo e, talvez, dominem essa base didática, podem apresentar dificuldades na integração de novas tecnologias e metodologias às suas aulas. No entanto, é imprescindível se aproximar da realidade dos atuais alunos e tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas.

Gomes et al. (2010), ao citarem Valente (2005, p. 20), destacam que deve “haver consenso em dominar as técnicas necessárias ao uso da tecnologia e ao conhecimento pedagógico”, ressaltando a importância dessas práticas caminharem paralelamente. Valente (2008, p. 31) afirma ainda que “é necessário que as pessoas saibam realmente explorar os recursos tecnológicos de maneira efetiva”, ou seja, a inserção destes em ambientes escolares precisa contar com um planejamento bem elaborado, de modo a agregar valores à prática do professor.

A integração da tecnologia em sala de aula exige uma correlação entre o conteúdo, a pedagogia, a tecnologia e o contexto em que a aula está inserida. Ao pensar nessa integração, Mishra e Koehler (2006) apresentaram um referencial teórico que denominaram de *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), cuja premissa base corresponde à combinação ideal da integração das tecnologias no currículo, resultante da mistura balanceada de conhecimentos em nível científico ou dos conteúdos, em nível pedagógico e em nível tecnológico. A Figura 6 ilustra esse conceito.

Figura 6: Integração das tecnologias em sala de aula.



Fonte: a autora (2017) adaptado do quadro TPACK (MISHRA; KOEHLER, 2006).

A interseção desses três tipos diferentes de conhecimento, ou seja, a capacidade de ensinar um determinado conteúdo curricular, o domínio científico ou teórico desse conteúdo, aliado à correta seleção e utilização de recursos tecnológicos, resultam na combinação perfeita para a educação, tendo em vista a compreensão das relações de reforço mútuo entre os elementos em conjunto.

Esse referencial trouxe consigo importantes reflexões para o uso consciente e contextualizado das tecnologias em ambientes educativos. Reforça ainda a ideia de que o professor é peça chave nesse processo, pois a tecnologia não o substitui, pelo contrário, ela depende que professor a fomente em seu contexto.

3 ROBÓTICA PEDAGÓGICA - RP

Diante do avanço da tecnologia e do acesso precoce que as crianças estabelecem com as mesmas, fez-se necessária a aproximação entre a escola e essa realidade, o que é evidenciado no PNE. Anteriormente, durante o processo de sua construção, já se demonstrava o incentivo à presença de práticas educacionais que promovessem o desenvolvimento de “tecnologias educacionais e recursos pedagógicos apropriados ao processo de aprendizagem” (CONAE, 2010, p. 33).

A RP, embora induza a tecnologia, não se propõe a uma alfabetização em tecnologia propriamente dita, nem ao aprendizado das técnicas, nem ao conhecimento e orientação para uma educação profissional. Ela pretende discutir a educação numa estreita relação com a tecnologia, numa visão contextualizada, tendo por objetivo formar o cidadão do século XXI para viver o seu tempo - em que a tecnologia está presente como uma realidade central e que não pode ser ignorada ou desconhecida -, da forma mais humana possível.

A RP pode ajudar a desenvolver as seguintes competências: raciocínio lógico, relações interpessoais por meio do trabalho em equipe, resolução de problemas por meio de erros e acertos, criatividade, concentração, observação, coordenação motora, motivação, autoestima e capacidade crítica (ZILLI, 2004).

A inserção da Robótica no meio educacional teve suas raízes, inicialmente, em Papert (1988), responsável por trazer a ideia de computadores pessoais como ferramentas de aprendizagem. Criador da linguagem LOGO²¹, Papert adaptou para escola a linguagem de programação e, por esse motivo, é considerado um dos principais nomes da RP. Em sua concepção, “os computadores podem e devem ser utilizados como instrumentos para trabalhar e pensar, como meios de realizar projetos, como fonte de conceitos para pensar novas ideias” (PAPERT, 2008, p. 158).

Conhecida também como robótica educacional, a RP é caracterizada por ambientes de aprendizagem onde o aluno pode montar um robô ou sistema robotizado, de forma a favorecer o seu potencial criativo, raciocínio lógico, autonomia

²¹ Linguagem de programação interpretada, voltada para crianças, jovens e até adultos.

no aprendizado, compreensão de conceitos e convívio em grupo, num ambiente que envolve tecnologia e trabalho manual (MORELATO et al, 2010).

Nesse cenário foi possível verificar que tal atividade favorece a forma de aprender de cada indivíduo na sua diversidade, oferecendo múltiplos estímulos, como a visão, a audição e o tato simultaneamente, podendo contribuir com diferentes canais de aprendizagem. Melaré (2010) defende que, se mais de um sentido do educando for mobilizado, tanto mais fácil será seu aprendizado.

A Robótica pertence ao grupo das ciências informáticas e é considerada multidisciplinar, pois agrupa e aplica conhecimentos de microeletrônica (peças eletrônicas do robô), engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô), física cinemática, e outras (AZEVEDO; AGLAÉ; PITTA, 2010)

O robô, por ser um dispositivo que exige a conexão de diversos elementos de maneira planejada e coordenada, e pelo fato de tais elementos exigirem conhecimentos de diversas áreas, como física, matemática e raciocínio lógico, pode ser uma excelente ferramenta no auxílio ao aprendizado e na promoção da interdisciplinaridade (MARTINS; OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012). A questão da interdisciplinaridade na educação tem se referido, de modo geral, a um processo de integração entre disciplinas e campos de conhecimento.

A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos. (BRASIL, 2010, p. 23).

Sendo a Robótica uma ferramenta pedagógica que possibilita o trabalho em diferentes áreas do conhecimento, de maneira integrada, pode-se dizer que ela é interdisciplinar.

A prática da Robótica, segundo Gomes e Souza (2010), traz para a educação uma nova realidade, na qual o aluno é o centro do processo e aplica sua imaginação criadora interferindo no meio. Logo, ele não se limita apenas em fornecer respostas operantes sobre o ambiente, mas em significar e, por sua própria ação, ressignificar a experiência, sobretudo quando percebe o meio que lhe é apresentado e quando age nele, montando e desmontando um robô.

A oportunidade do aluno de construir seu próprio conhecimento, abordagem denominada por Papert de construcionista, torna-se possível com o uso da Robótica. Segundo o autor, é importante “tornar o estudante o sujeito do processo de aprendizagem, não o objeto” (PAPERT, 2008, p.20).

O construcionismo de Papert defende a ideia de que a criança, ao construir seus próprios conhecimentos, é semelhante ao provérbio africano: “se um homem tem fome, você pode dar-lhe um peixe, mas é melhor dar-lhe uma vara e ensiná-lo a pescar” (PAPERT, 2008, p. 134). A escola, que simplesmente transmite os conteúdos que o aluno precisa saber, alimenta-os com o “peixe”, enquanto que com a aplicação das ideias do construcionismo, parte-se do princípio de que as crianças terão resultados melhores ao descobrir como usar a “vara, linha, anzol e isca – pescando”.

A escola participa suportando o aluno e dando subsídios, como, por exemplo, um bom material de apoio para suas descobertas. O conhecimento resultante sobre “como pescar” culminará com a capacidade de identificar onde existem “águas férteis e bons instrumentos de pesca”. Acredita-se que mais importante é a investigação, o processo exploratório ao qual é induzido o aluno, levando este a desenvolver um verdadeiro processo de descoberta (MAISONNETTE, 2002).

Vale ressaltar que Papert (1986) não diminuiu a importância do professor. Segundo o autor,

dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno, ao invés de ensinadas por um professor, não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ela encontra e, mais significativamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia (PAPERT, 1986, p. 20).

O computador para o aluno é uma máquina a ser ensinada e o professor é um mediador que oferece desafios. É ele quem permite ao aluno construir seu conhecimento de maneira motivacional e significativa. Para Valente (1999, p. 76), “nesse contexto o professor é incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de aluno em vez de um fornecedor direto de conhecimento”.

No trabalho com a Robótica, o professor precisa ter clareza de que mais importante do que o resultado em si é o processo, o desenrolar dos trabalhos. Explorar todas as possibilidades de comunicação e colaboração é essencial, assim como promover a evolução do aprendizado por meio da reflexão individual e da interação

em grupo (envolvendo as combinações possíveis entre os agentes aluno/professor/robô/colegas da classe). Em seguida, é fundamental buscar alternativas para a solução de situações-problemas por meio do aprimoramento de montagens, ideias e abordagens.

Então, pode-se dizer que a RP se apresenta como uma ferramenta tecnológica que atrai o interesse do aluno, além de abrir um amplo leque de possibilidades no processo de ensino-aprendizagem. Ela fomenta o desenvolvimento completo do aluno, através de atividades dinâmicas, promove a construção cultural e, adicionalmente, contribui para que o aluno seja independente e responsável por suas decisões (ZILLI, 2004, p. 77).

3.1 Robótica Sustentável - RS

A opção por materiais recicláveis para implementação da Robótica, neste caso, se justifica, primeiramente, pelo custo elevado dos *kits* comercializados atualmente no mercado²². Independente do fabricante, o preço é inacessível ao público em questão.

A RS se utiliza de sucata e materiais reciclados para montagem de um protótipo robótico. Dentre estes, estão os materiais obtidos de equipamentos eletrônicos descartados, eletrodomésticos danificados, circuitos eletrônicos, materiais recicláveis, como garrafas, reaproveitamento de peças de brinquedos eletrônicos, etc. Quando a proposta se utiliza de programação, o que não é exatamente o foco desta pesquisa, utiliza-se um *software* de uso irrestrito (*software* de domínio público e/ou *softwares* livres) (AZEVEDO; AGLAÉ; PITTA, 2010).

Outro importante argumento para a decisão de usar a RS é a necessidade de se otimizar recursos em todas as áreas. É também função da escola ensinar aos alunos que eles devem conviver com essa realidade, reaproveitando e reciclando materiais. Baseada nessa argumentação, a proposta da reutilização de materiais nas aulas de Robótica contribuirá para dar novos destinos ao que seria descartado.

Ao se trabalhar com materiais diversificados e de fácil acesso, o potencial criativo se amplia, pois o aluno não se prende aos modelos preestabelecidos. Além

²² Em novembro de 2016, o valor médio pesquisado de um *kit* foi equivalente a dois salários mínimos nacionais. Um *kit* atende em média cinco alunos.

disso, a criatividade é um fator determinante para a construção de um protótipo robótico.

A colaboração também ganha um papel de destaque, pois, neste estudo, há a possibilidade de troca e de doação de peças e materiais, bem como de ações coletivas para arrecadação de determinados recursos. Considera-se ainda que num trabalho colaborativo diferentes habilidades podem ser reunidas em um mesmo projeto, o que o torna ainda mais rico.

A comunicação também é eminente nesta proposta, pois ela permeia todo o processo, desde o planejamento até a fase final de execução. O diálogo é permanente e, na maioria dos casos, ao se trabalhar com a Robótica, percebe-se até um certo tumulto, já que muitas pessoas se comunicam ao mesmo tempo, porém, com um objetivo em comum. Essa particularidade que tal atividade proporciona não chega a ser um problema, pelo contrário, pode ser o momento de expressão reservado aos indivíduos que, em muitos casos, não os têm. Cada sujeito envolvido oferece sua melhor contribuição para o grupo/projeto.

O exercício da criticidade por meio do erro e acerto, que são imediatos na Robótica, proporciona ao aluno momentos de reflexão, o que favorece a metacognição. Com o erro, o aluno se sente desafiado e motivado a buscar a solução para o sucesso de seu projeto. Já quanto ao acerto, além das compensações óbvias, o aluno busca sempre avançar em seus objetivos iniciais, o que faz da Robótica uma excelente ferramenta de resgate de interesse na aprendizagem e da promoção da autoestima.

Dessa maneira, fica claro que competências, como comunicação, colaboração, criticidade e criatividade, as 4C anteriormente abordadas, são amplamente contempladas no trabalho com a RS.

Como o próprio título da pesquisa sugere, uma formação contextualizada deve ser passível de implementação, por isso a opção pela RS, pois ela proporciona viabilidade econômica para o projeto. Em se tratando da escola pública, a RS pode ser considerada um importante fator de inclusão sociodigital dos alunos e da democratização do conhecimento.

4 METODOLOGIA

Retomando o objetivo previsto para o presente trabalho, o de organizar um modelo formativo atendendo às especificidades de um determinado grupo, de maneira inovadora, vale ressaltar Esteves e Rodrigues (1994), que relatam que para pensar em uma formação docente coerente é importante analisar quais instrumentos podem ser utilizados para coleta de dados, dando destaque às entrevistas, análises do trabalho, técnicas dos incidentes críticos, grupos de diagnósticos, entre outros.

Dentro de uma abordagem qualitativa, buscou-se captar o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes, conforme descrito por Godoy (1995), tais como: (a) o caráter subjetivo; (b) a importância que se dá ao processo e não apenas aos resultados; e (c) a busca interpretativa de significados a partir da percepção dos sujeitos. Uma das principais características da pesquisa qualitativa supõe um contato maior entre o pesquisador, o ambiente e a situação a ser estudada, o que se tornou possível neste estudo pela interpretação dos dados, feita de acordo com o contexto observado e a busca de significado a partir de uma visão mais complexa, que viabiliza o levantamento das informações.

A abordagem qualitativa também tem se apresentado como um meio apropriado para a compreensão de um fenômeno social, como é o caso da formação continuada para o uso de tecnologias no contexto educacional, mais especificamente o da RP.

Esta pesquisa contou com as seguintes etapas: revisão bibliográfica e documental, mapeamento dos recursos, entrevistas, elaboração e aplicação de uma formação piloto para validação, elaboração e aplicação da formação na RME-SJP.

4.1 Revisão bibliográfica e documental

O levantamento de dados, segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 174), é o primeiro passo de qualquer pesquisa científica. É a fase da pesquisa realizada com intuito de recolher informações prévias sobre o campo de interesse e pode ser realizada de duas maneiras: com pesquisa documental (ou de fontes primárias) e com pesquisa bibliográfica (ou de fontes secundárias).

Segundo Gil (2002, p. 44), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Embora não seja o foco exclusivo desta pesquisa, parte dela foi elaborada com esses materiais. Outro importante aporte para este estudo foi a pesquisa documental, que, segundo o mesmo autor, assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes:

enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2002, p. 45).

Dentre os documentos consultados para este estudo, destacam-se as leis, pareceres, diretrizes, deliberações, guias, livros, artigos científicos, teses e dissertações, reportagens, entrevistas, vídeos, entre outros. Todos foram de extrema relevância para a compreensão do tema.

4.2 Entrevistas

O instrumento adotado para a coleta de dados nesta pesquisa foi a entrevista. A opção por uma entrevista semiestruturada, com perguntas abertas que possibilitam ao respondente a liberdade de explicar e exemplificar suas respostas, foi indicada para se conhecer melhor a realidade do público-alvo deste estudo.

Ao usar a entrevista semi-estruturada, é possível exercer um certo tipo de controle sobre a conversação, embora se permita ao entrevistado alguma liberdade. Ela também oferece uma oportunidade para esclarecer qualquer tipo de resposta quando for necessário (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p. 169).

A entrevista teve o intuito de investigar o conhecimento e a opinião do público-alvo da pesquisa em nível de tecnologia, suas impressões sobre a Robótica e sua formação. A elaboração da base das perguntas foi selecionada cuidadosamente, a fim de minimizar questões com perguntas de interpretações duplas ou indutivas.

A validação das questões foi realizada com três professoras que não fazem parte dos sujeitos desta pesquisa, mas que atuam com o mesmo público. As respostas foram gravadas para posterior transcrição.

As questões foram separadas em blocos para facilitar a sequência das ideias. A transição entre os temas dos blocos foi amarrada para que não houvesse mudança brusca de assunto.

A introdução da entrevista foi informal, proporcionando às respondentes tranquilidade, visto que as mesmas já estavam em uma situação de tensão devido à gravação. É importante ressaltar que todas as professoras preencheram o TCLE (termo de consentimento livre e esclarecido), o qual consta no anexo 1 deste trabalho. Elas estavam cientes e concordaram em ser entrevistadas e gravadas. O sigilo dos dados foi reforçado, favorecendo um certo conforto às professoras.

O encerramento das mesmas também seguiu um padrão, sempre com agradecimentos por parte da autora. Ao final de cada entrevista também era possível perceber uma tranquilidade por parte das entrevistadas, especialmente quando se desligava o gravador. Outro fator que chamou a atenção foi notar que esses professores se sentiram valorizados ao serem entrevistados, pois a maioria agradeceu a autora ao final da entrevista.

O guia da entrevista não era de conhecimento prévio das respondentes. As mesmas tiveram acesso às perguntas com, no máximo, cinco minutos de antecedência. Assim, elas poderiam lembrar datas de formação e formação continuada, as quais, muitas vezes, acabam sendo esquecidas no momento da entrevista. As demais questões foram respondidas de maneira bem espontânea e de forma imediata.

4.3 Instrumento e público

A pesquisa teve como público 120 professores da RME-SJP, dois por escola, sendo um do turno da manhã e outro do turno da tarde, e que lecionam a disciplina de Arte no município. Esses profissionais atendem alunos do primeiro ao quinto ano.

O município conta atualmente com 60 escolas municipais, das quais oito são rurais. No total, são atendidos mais de 21.000 alunos²³.

²³ Fonte: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) - Nota: os dados disponíveis são referentes ao ano de 2017 (acesso à fonte em agosto/2017).

As entrevistas, além de possibilitarem o conhecimento à identidade dessas professoras, tiveram como princípio investigar o seu conhecimento em tecnologia e perceber o interesse das mesmas numa proposta de formação para utilização da RS com seus alunos. Outro fator observado foi o perfil das profissionais, o tempo de atuação e suas preocupações com a formação continuada.

Nessa perspectiva, Romanowski (2007) acredita que, ao se propor uma formação docente, o primeiro tópico a ser examinado deve ser a identidade do professor. Para analisar o perfil do público em questão, foram entrevistados 100% dos professores de uma das Unidades de Ensino do Município, a qual conta com um total de 16 docentes. A escola pesquisada está localizada entre o centro e a zona rural, é classificada como porte II e tem em média 250 alunos. Outro instrumento adotado para essa mesma finalidade, a de conhecer a identidade desse profissional, foi a observação dos professores em seu cotidiano escolar.

Nas entrevistas foram possíveis constatar diferentes perfis de professores, desde aqueles com 21 anos de profissão até aqueles que iniciaram sua jornada profissional há seis meses.

O tempo médio de profissão é de nove anos. Considerando o público entrevistado, constatou-se que o tempo médio de funcionalismo público é de sete anos, variando de seis meses a 21 anos. Além da prefeitura de São José dos Pinhais, existem professores que trabalham ou já trabalharam na Prefeitura Municipal de Curitiba e Fazenda Rio Grande.

Sobre a formação desses professores, tanto o ano quanto as instituições variam bastante. Existem profissionais formados há 17 anos e outros há apenas dois anos. A média do tempo de formação é de 8.4 anos. Quanto às instituições, metade delas é da região e a outra possui certificação de outros estados ou cidade, como é o caso da UCB Universidade Castelo Branco (RJ), UEL Universidade Estadual de Londrina (Londrina, PR) e UNIMES Universidade Metropolitana de Santos (SP).

Quanto à formação inicial, embora 25% tenham mencionado o curso do magistério em nível médio, este foi considerado a primeira graduação. A maioria dos professores tem como formação inicial a pedagogia. Apenas quatro das 16 entrevistadas se formaram em cursos diferentes, dentre eles: formação de professores, administração, jornalismo e turismo, conforme evidenciado na Tabela 01.

Tabela 1: Sujeitos²⁴ inquiridos.

SUJEITO	ANO DE FORMAÇÃO	FORMAÇÃO INICIAL
A	2012	Pedagogia
B	2012	Pedagogia
C	2015	Pedagogia
D	2009	Pedagogia
E	2005	Pedagogia
F	2013	Pedagogia
G	2011	Administração
H	2008	Pedagogia
I	2007	Formação de Professores
J	2012	Pedagogia
K	2001	Pedagogia
L	2007	Pedagogia
M	2011	Pedagogia
N	2006	Turismo
O	1999 /2008	Jornalismo
P	2013	Pedagogia

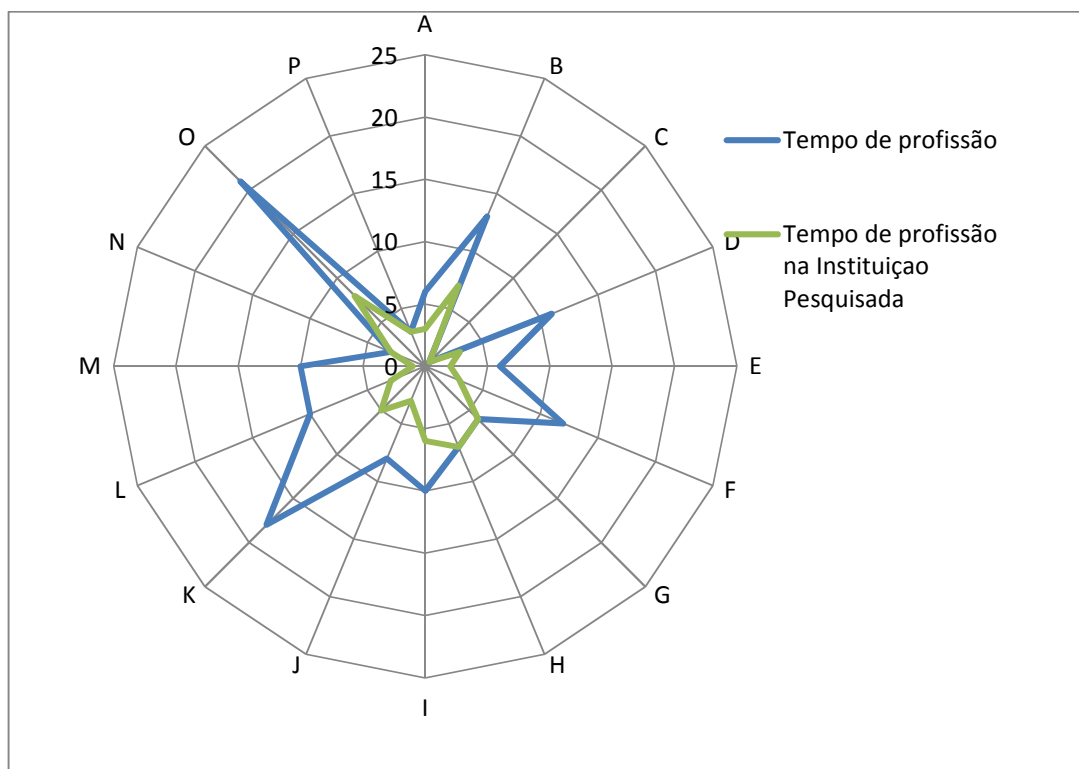
Fonte: a autora (2017).

Quanto à formação continuada, mais da metade das professoras, 69%, possui especialização ou estão cursando. Os sujeitos A e G possuem três pós-graduações já concluídas, os demais apenas uma. Ao analisar o ano de conclusão das especializações, é possível perceber que a maioria cursou logo após o término da graduação. Das dez professoras pós-graduadas, apenas duas esperaram três anos para iniciar um curso de especialização.

Com o intuito de verificar se os sujeitos já tiveram vivências em outros ambientes escolares, foi questionado o tempo em que atuam na mesma instituição. Dos 16 entrevistados, somente cinco não tiveram experiências em outras instituições de ensino, conforme descrito na Figura 7.

²⁴ Para preservar a identidade dos sujeitos entrevistados, eles serão nomeados de sujeitos A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O e P.

Figura 7: Tempo X Experiência.



Fonte: a autora (2017).

A maioria das entrevistadas (75%) teve outra experiência profissional antes de ser professor e somente 25% desempenharam exclusivamente a função. Existem professoras que já foram planfleteira, costureira, caixa de supermercado, auxiliar de produção e também aquelas que deixaram de ser jornalista e bancária, por exemplo, para se dedicarem à educação.

Com toda a variedade de experiências anteriores relatadas, fica a grande questão: o que fez essas profissionais seguirem a carreira do magistério?

A grande maioria (70%) relatou amor pela profissão, realização de um sonho, gosto pelo ensino e por estar em contato com as crianças. Também existem casos em que essa opção foi feita por ser um curso mais acessível, por ter parentes na área da educação ou até pela falta de outra opção.

Quando questionadas sobre a importância da formação continuada do professor, todas concordaram e afirmaram ser indispensável o aperfeiçoamento docente, tanto que, conforme a afirmativa, elas participam ou participaram de formações nos últimos cinco anos. Muitas relataram somente as formações oferecidas pela Prefeitura Municipal de São José dos Pinhais, mas tiveram aquelas que estão cursando a terceira pós-graduação, outras que frequentaram ou frequentam

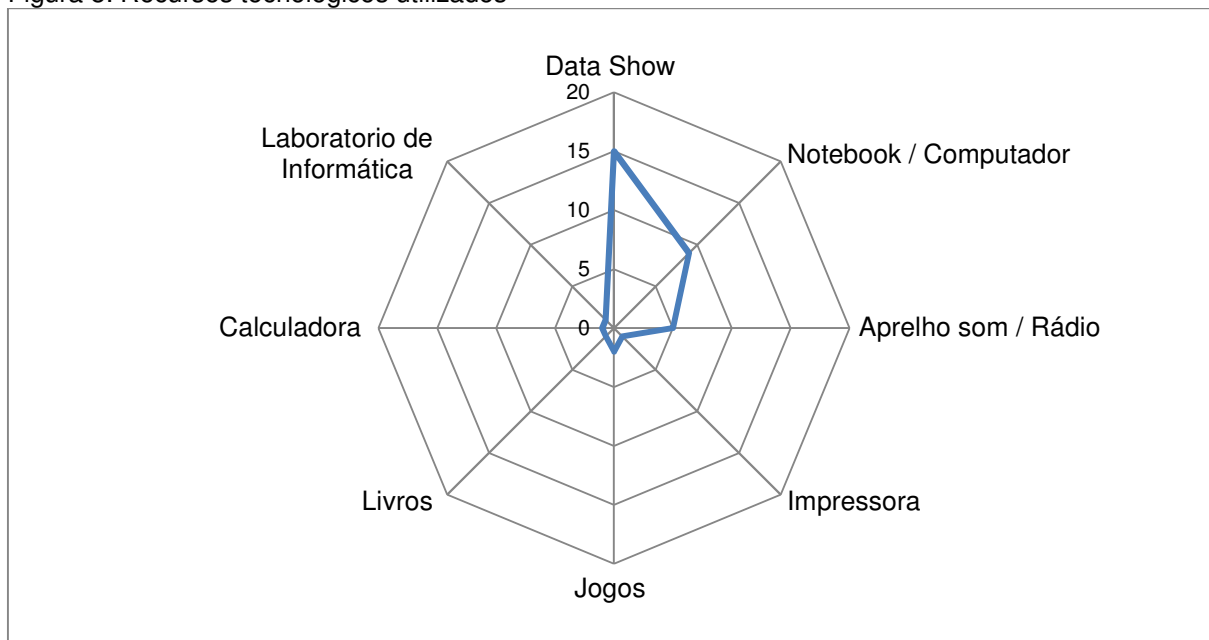
programas nacionais de formação oferecidos pelo MEC, como, por exemplo, o PNAIC, e aquelas que buscam cursos de curta duração dentro de áreas específicas de interesse. Existe ainda uma professora que está cursando uma segunda graduação, dessa vez na área de Letras.

4.2.1 Mapeamento de recursos

Outro fator importante e que foi analisado para o público em questão corresponde aos recursos tecnológicos disponibilizados pelas escolas do município. Tal mapeamento foi necessário para se propor uma formação em consonância com a realidade do município. Além da escola pesquisada, este estudo levantou também os recursos disponíveis nas demais.

Dos recursos tecnológicos utilizados em sala de aula, aqueles que as professoras mais mencionaram em suas respostas foram o projetor e o computador. Embora algumas não tenham citado esses exemplos, percebeu-se, através dos planejamentos de aula, que todas se utilizam desses recursos, além da impressora, livros e jogos. A Figura 9 ilustra esses exemplos.

Figura 8: Recursos tecnológicos utilizados

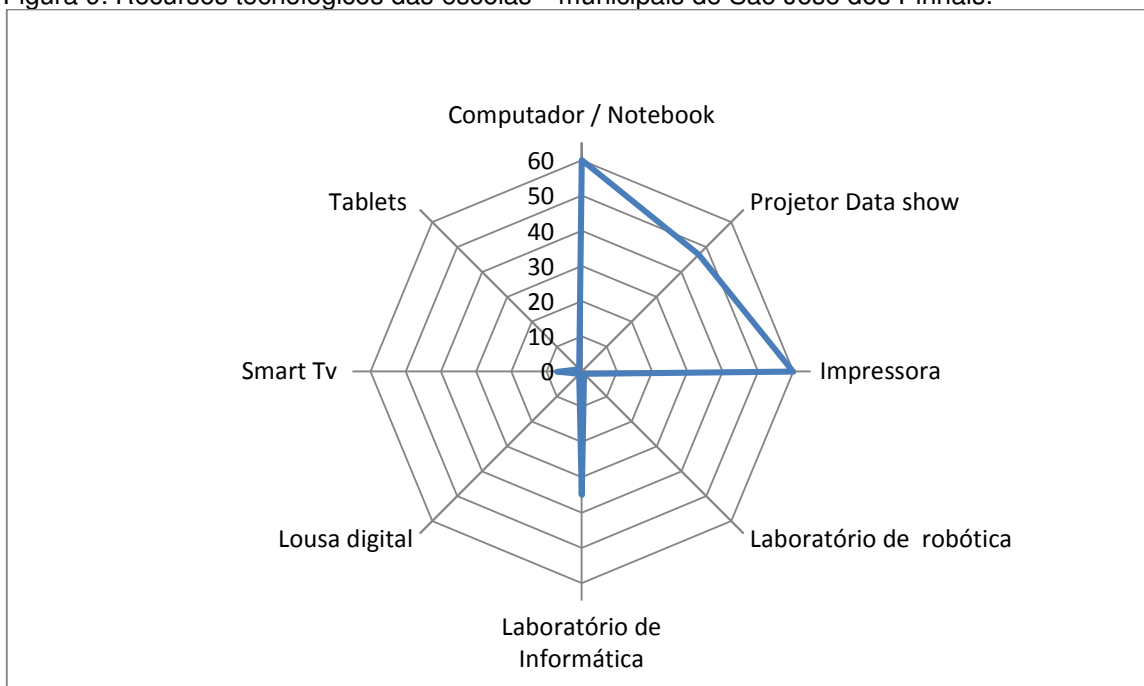


Fonte: a autora (2017).

O laboratório de informática, citado por apenas um dos profissionais, não tem sido utilizado por problemas técnicos e de manutenção e, principalmente, por falta de um profissional específico da área. A necessidade desse profissional se justifica pelo número de computadores disponíveis (12, no total), o que impossibilita o uso com toda a turma pelo professor regente, pois, em média, as salas são formadas por 25 alunos (realidade da escola pesquisada). A manutenção não pode ser feita pelo suporte operacional da Prefeitura, em particular pelo sistema operacional ser o Linux.

Em relação às demais escolas do município, alguns recursos foram elencados para confirmar sua existência ou não nas 60 unidades de ensino. Esse levantamento foi realizado de diversas maneiras: por meio de ligações telefônicas, por entrevistas com professores da unidade que trabalham em outras escolas do município e, principalmente, por informações obtidas de um servidor da área de TI, que atende todas as escolas municipais. A Figura 10 traz os recursos pesquisados.

Figura 9: Recursos tecnológicos das escolas²⁵ municipais de São José dos Pinhais.



Fonte: a autora (2017).

²⁵ A lembrar: 60 escolas municipais da rede.

As escolas estão equipadas com telefones, acesso à internet, computadores e impressoras para uso administrativo e pedagógico, embora não se tenha entrado no mérito da quantidade de computadores e impressoras em cada uma.

Mais da metade das escolas, cerca de 60%, conta com laboratório de informática. Contudo, a queixa é comum na grande maioria delas: não há professor específico para informática no município e nem máquinas suficientes para se trabalhar com uma turma inteira, o que dificulta o aproveitamento desses laboratórios que, em alguns casos, chegam a cair em desuso. Um desses laboratórios foi montado com máquinas de doação em um container, pois não havia espaço físico (sala) disponível. Por meio desse exemplo, observou-se o interesse por parte das escolas em utilizar a tecnologia.

Um recurso bastante utilizado é o projetor: 47/61 escolas possuem o aparelho que é usado para exibir vídeos, filmes e músicas. Em algumas situações, veio substituir a TV e o rádio na escola. Sete delas possuem *Smart Tv*, assim citadas pelos participantes, que são utilizadas para a mesma finalidade dos projetores.

Uma das escolas possui lousa digital e outra conta com um laboratório de Robótica, com aulas em contra turno.

Sobre a quantidade desses equipamentos, ao menos na escola pesquisada, esse número se mostra suficiente e atende a demanda dos profissionais, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Recursos tecnológicos da escola pesquisada.

Computador para uso administrativo	5
Computador para uso pedagógico (professoras)	2
<i>Notebook</i>	3
Impressoras para uso administrativo	6
Impressoras para uso pedagógico (professoras)	2
Copiadora	1
Rádios	8
Caixa de som	2
Laboratório de Informática com 12 computadores	1
Projetor data show	2

Fonte: a autora (2017).

4.4 Validação – formação piloto

Após investigar a identidade dos professores e mapear as condições materiais das escolas do município, o próximo passo foi sondar o interesse dos mesmos em uma proposta para utilização de recursos tecnológicos em sala de aula, com um olhar mais específico para a RS.

Diante da proposta, percebeu-se que a consideração que se tem sobre o que é um profissional tecnológico causou dúvida nas respondentes, talvez pela grande variedade de tecnologias existentes. A metade acredita que, em partes, pode ser considerado como tal. As justificativas variam desde a dificuldade de acesso aos recursos tecnológicos e internet, até a própria limitação de conhecimento ou uso dos recursos. Apenas 5/16 responderam prontamente que sim, que se consideram tecnológicos por fazerem uso de recursos tanto para preparar suas aulas quanto para utilização destes na prática. Apenas 3/16 não se veem como tal. Um deles afirma ter dificuldades em utilizar a tecnologia, embora saiba a importância que a mesma oferece para educação. Outros dois acreditam que usam pouco e, por isso, não se consideram profissionais tecnológicos.

Quando questionadas sobre o que é Robótica, as palavras “tecnologia e robô” estiveram presentes em 80% das respostas. O uso da tecnologia para construção de robôs ficou evidente nos relatos. Apenas 3/16 disseram não saber nada sobre o assunto. Em relação à sua aplicação na turma em que atuam, todas acreditaram ser possível, inclusive uma delas citou a possibilidade de trabalhar com a Robótica na educação infantil.

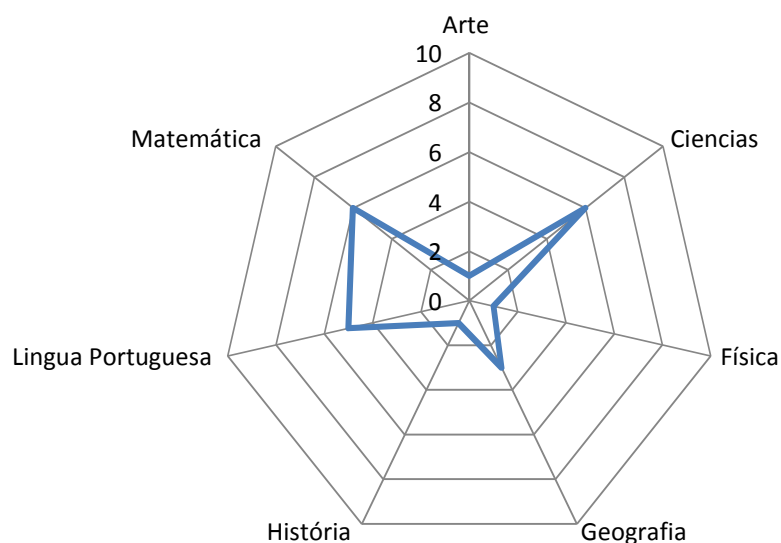
A grande maioria, 11/16 das entrevistadas, acreditou em seu potencial para realização do trabalho com Robótica, desde que tenham uma formação prévia para tal. Uma delas ressaltou que seria possível a aplicação em sua turma, mas com o auxílio de outra pessoa, pois ela não tinha interesse nessa área.

Das inquiridas, 15/16 demonstraram interesse em participar de um curso de formação para se trabalhar a Robótica com seus alunos, com exceção de uma professora, que disse não se interessar muito pela área tecnológica, porém, que estaria aberta a aprender mais sobre o assunto, o que poderia mudar suas impressões sobre a área.

Quanto aos materiais necessários para a construção de um robô, com exceção de uma respondente que disse pensar apenas em Lego e papel para sua construção, as demais citaram a sucata e o reaproveitamento de materiais, dentre eles: fios condutores elétricos, materiais vindos do ferro, reaproveitamento de motores, baterias, pilhas velhas, caixas de leite, tampinhas, peças de eletrônicos sem utilização, caixinhas de fósforo, fios, parafusos, *chips*, engrenagens, fitas adesivas, peças plásticas, madeira, alumínio, motores de liquidificador e de aspirador de pó.

Outro importante questionamento feito às professoras foi em relação às áreas do conhecimento que elas acreditaram ser possíveis a integração da Robótica. Metade delas responderam prontamente em todas as áreas do conhecimento, porém, as mais citadas foram: Ciências e Matemática, seguidas de Língua Portuguesa, Geografia, História, Arte e Física, respectivamente, conforme evidenciado na Figura 11.

Figura 10: Aplicação da Robótica nas áreas do conhecimento.



Fonte: a autora (2017).

Algumas professoras citaram, inclusive, alguns exemplos de como se trabalhar em Língua Portuguesa: *“talvez em Língua Portuguesa você pudesse criar um personagem, daí trabalhar a criação de histórias a partir desse personagem, e talvez um texto instrucional também como nós construímos esse robô”* (sujeito O). Em

Matemática foi mencionada a possibilidade de se utilizar cálculos para a construção do robô, e, em ciências, como um atrativo para as aulas.

Nessa perspectiva, identificamos o interesse das mesmas em participar de uma proposta de formação para se utilizar desse recurso tecnológico. Partindo dessa premissa, foi organizada uma formação “piloto”, que foi oferecida às professoras da escola pesquisada e a qual será detalhada na sequência.

4.4.1 Organização da formação piloto

A formação aqui proposta teve um longo período de planejamento até sua efetivação. Antes de sua apresentação como plano de formação para todas as escolas do município, foi realizada uma proposta formativa somente para a escola pesquisa, de forma a verificar sua viabilidade para as demais.

A formação foi cuidadosamente planejada, com bastante antecedência. Para sua efetivação, foram desenvolvidos 15 protótipos robóticos, possíveis de se construir em sala com os alunos do ensino fundamental I (do primeiro ao quinto ano) e que atendem os conteúdos previstos no plano curricular do município. Esses protótipos foram demonstrados para as professoras no dia da formação.

A construção dos robôs levou alguns meses, visto que, como já era de se esperar, o erro e o acerto são uma constante no trabalho com a Robótica. É importante ressaltar que a autora contou com a colaboração de terceiros para a construção dos protótipos. Eles foram criados com materiais variados, sendo a maioria reaproveitado, o que amplia o leque de possibilidades de criação. No entanto, todos contam com o mesmo tipo de motor, que ganhou movimento de maneiras diferentes: ora com a trepidação, ora impulsionado por engrenagem, ora por hélice. A alimentação dos protótipos se efetivou por pilhas e, em alguns casos, por energia solar.

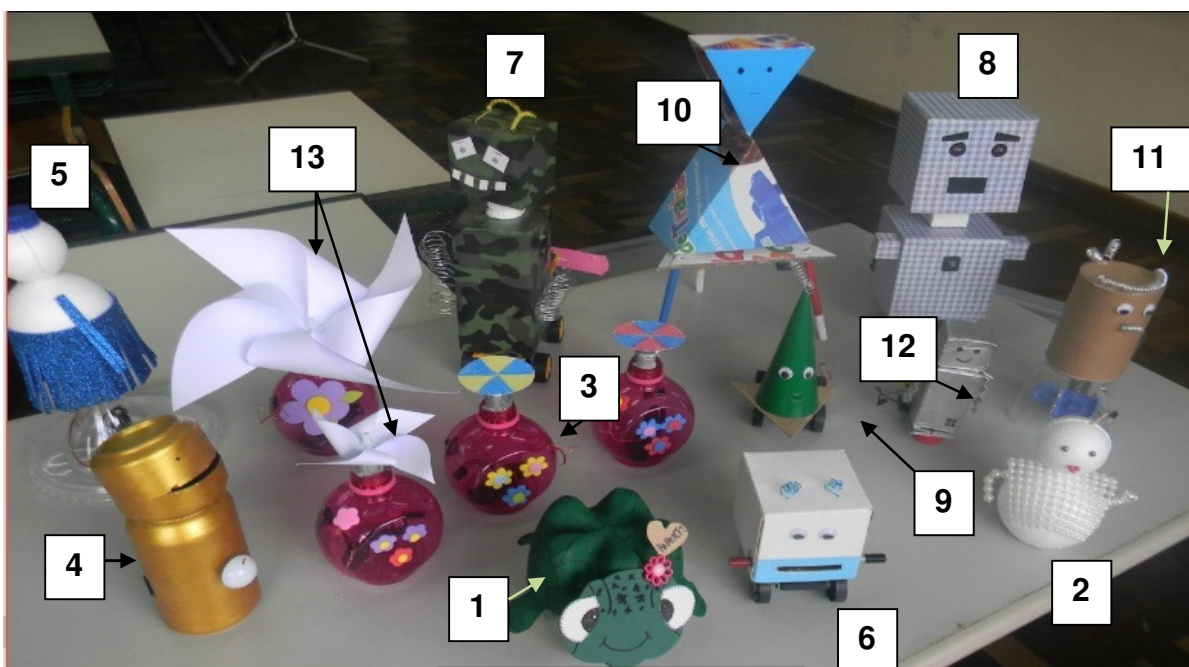
Ainda para essa formação “piloto”, outras preocupações, como lanche, música ambiente, decoração e lembrancinhas, também foram previamente planejadas, conforme consta no apêndice C.

Para a parte prática foram necessários motores, alguns retirados de *drive* de CD ou de brinquedos, e outros comprados a um preço bem acessível²⁶, pilhas, além de materiais recicláveis e reutilizáveis, como palitos de picolé, garrafas PET, embalagem de suco/leite, flutuador de piscina do tipo macarrão, E.V.A., entre outros. Esses materiais foram previamente separados e adquiridos em quantidade suficiente ao número de participantes.

4.3.4.1 - Descrição dos robôs

Neste tópico serão descritos os protótipos robóticos criados para demonstração na formação. É importante ressaltar que a construção dos robôs permite o raciocínio lógico, atenção e concentração, promove melhoria nos relacionamentos interpessoais e intrapessoais por meio do trabalho em equipe, aperfeiçoa a coordenação motora por meio de habilidades manuais, promove a aprendizagem mediante erro/acerto, desperta a consciência ecológica sustentável (reaproveitamento de materiais) e, ainda, trabalha conceitos de física (ainda que de maneira não padronizada).

Figura 11: Protótipos robóticos criados para a formação.



Fonte: A autora (2017).

²⁶ O valor médio pesquisado no mês de abril de 2017 foi equivalente a um litro de gasolina.

O Robô Tartaruga, marcado na Figura 11 com o número 1, foi criado a partir de garrafas PET, o qual produz movimentos pela trepidação resultante de um contrapeso fixado no eixo do motor de corrente contínua. A ligação se dá através de um interruptor e a alimentação é feita com uma pilha AA. Os materiais utilizados são garrafa pet, interruptor, suporte pilha, uma pilha AA, E.V.A., motor de corrente contínua de 1,5V.

O Robô Esfera Pêndulo, marcado na Figura 11 com o número 2, foi criado a partir de esferas de isopor com um peso na base, o qual faz com que o robô volte sempre a permanecer em pé. Os materiais utilizados foram esferas de isopor, arruela e parafuso de metal, miçangas, arame.

Os Robôs Disco de Newton, marcados na Figura 11 com o número 3, foram criados a partir de um disco de cartolina colorido, que gira acoplado ao eixo de um motor de corrente contínua. O motor está fixado em uma base feita com garrafa pet. Ao girar o círculo, uma nova cor é composta pelas cores pintadas no círculo. A ligação é feita pela junção de fios e a alimentação com uma pilha AA. Os materiais utilizados foram cartolina, lápis de cor, garrafa pet, E.V.A., uma pilha AA, suporte para pilha, motor de corrente contínua.

O Robô Cilindro Lata de Alumínio, marcado na Figura 11 com o número 4, foi criado a partir de lata de refrigerante, que produz movimentos pela trepidação resultante de um contrapeso acoplado ao eixo do motor de corrente contínua. Nos olhos foram adaptados LED. A ligação é feita por um interruptor e a alimentação com duas pilhas AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: lata de refrigerante, interruptor, fios elétricos, suporte para duas pilhas, duas pilhas AA, dois LED, fita isolante, motor de corrente contínua.

O Robô Esfera Giratório, marcado na Figura 11 com o número 5, foi criado a partir de esferas de isopor que giram quando é acionado o motor de corrente contínua. Há um peso em sua base que faz o conjunto oscilar em torno de um ponto fixo. A ligação é feita pela junção de fios e a alimentação é com uma pilha AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: esferas de isopor, garrafa pet, tampinha de garrafa, E.V.A, olhinhos autocolantes, uma pilha AA, suporte para pilha, motor de corrente contínua.

O Robô Cubo, marcado na Figura 11 com o número 6, foi criado a partir de um cubo de papelão com peças reaproveitadas de brinquedo (carrinho). O robô se movimenta para frente e para o lado, em círculos, através de um motor de corrente

contínua que está acoplado às rodas por uma engrenagem. A ligação é feita com a junção de fios e a alimentação com uma pilha AA. Na boca do robô foi adaptado um lápis sextavado com uma frase em cada face. Conforme o giro do lápis, as informações são apresentadas na figura geométrica “cubo”, além de uma saudação. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: papelão, chassi de carrinho, motor de corrente contínua de 1,5V, suporte de pilhas, pilha AA, arame, lápis, olhinhos autocolantes.

O Robô Paralelepípedo Grande, marcado na Figura 11 com o número 7, foi criado a partir de um cubo e um paralelepípedo de papelão com peças reaproveitadas de brinquedos. Para acomodação do motor e dos sólidos geométricos de papelão, foram utilizados palitos de picolé. Estes, organizados, formaram uma grade. O robô se movimenta para frente devido à ação de uma hélice que está acoplada ao eixo do motor de corrente contínua, fazendo-o girar. A ligação é feita por um interruptor e a alimentação com duas pilhas AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: papelão, chassi de carrinho, motor de corrente contínua de 3v, suporte de pilhas, duas pilhas AA, arame, palitos de picolé, molas.

O Robô Cubo com Som e LED, marcado na Figura 11 com o número 8, foi criado a partir de cubos de papelão com peças reaproveitadas de uma boneca (dispositivo de reprodução sonora) e dois LED instalados na posição dos olhos. Ao acionar o interruptor, o robô reproduz uma oração e acende os olhos, conforme a intensidade do som. A ligação é feita por um interruptor e a alimentação com duas pilhas. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: papelão, dispositivo de reprodução sonora, LED, interruptor, suporte pilha, chave elétrica, duas pilhas AA, motor de corrente contínua de 3v.

O Robô Cone, marcado na Figura 11 com o número 9, foi criado a partir de um cone de papelão com peças reaproveitadas de brinquedo e base triangular de papelão. O robô se movimenta para frente e para o lado, em círculos, através de um motor de corrente contínua, o qual está acoplado às rodas por uma engrenagem. A ligação é feita com a junção dos fios e a alimentação com uma pilha AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: papelão, chassi de carrinho, motor de corrente contínua, suporte de pilhas, uma pilha AA, arame, olhinhos autocolantes.

O Robô Pirâmide Desenhista, marcado na Figura 11 com o número 10, foi criado a partir de pirâmides e triângulo de papelão, com adaptação de lápis em sua base. No eixo do motor de corrente contínua foi fixado um contrapeso que causa uma trepidação quando o motor gira. Devido à trepidação, o robô se movimenta e produz um desenho. A ligação do motor é feita com um interruptor e a alimentação com uma pilha AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: papelão, interruptor, suporte de pilha, pilha AA, velcro, três lápis, papel *contact*, motor de corrente contínua de 1,5v.

O Robô Cilindro Rolo de Papel, marcado na Figura 11 com o número 11, foi criado a partir de um rolo de papel higiênico, que reproduz movimentos com a trepidação do motor de corrente contínua. A ligação é feita com um interruptor e a alimentação com uma pilha AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: rolo de papel higiênico, papelão, olhinhos autocolantes, arame, interruptor, suporte pilha, pilha AA, peças reaproveitadas de brinquedos, E.V.A., motor de corrente contínua de 1,5V.

O Robô Cubo e Paralelepípedo Pequeno, marcado na Figura 11 com o número 12, foi criado a partir de um cubo e um paralelepípedo feito de caixinha de suco. A base foi feita com tampinhas de garrafa pet e a hélice foi retirada de um brinquedo sem uso. O robô descreve movimentos circulares devido à trepidação, a qual é causada por uma hélice e por um contrapeso que está acoplado ao eixo do motor de corrente contínua. A ligação é feita por um interruptor e a alimentação por uma pilha AA. Para a criação desse protótipo foram utilizados os seguintes materiais: caixinha de suco, tampinhas de garrafa, motor de corrente contínua, hélice, suporte de pilhas, uma pilha AA, arame, palitos de picolé, molas.

Os Robôs Cata-vento, marcados na Figura 11 com o número 13, foram criados a partir de um cata vento de cartolina que gira acoplado ao eixo de um motor de corrente contínua. O motor está fixado em uma base feita de garrafa pet. Ao se movimentar, produz vento. A ligação é feita pela junção de fios e a alimentação com uma pilha AA. Os materiais utilizados foram: cartolina, lápis de cor, garrafa pet, E.V.A., uma pilha AA, suporte para pilha, motor de corrente contínua.

4.4.2 A oficina

Partindo da premissa de Nóvoa (2001), que diz que “a produção de práticas educativas eficazes só surge de uma reflexão da experiência pessoal partilhada entre os colegas”, a autora, como parte integrante do universo da pesquisa, percebeu que as professoras em questão apresentam um bom domínio de recursos tecnológicos e que seria necessário trazer algo inovador para esse cenário. Diante disso, a proposta da formação de professores para iniciação da RS parece pertinente.

Na Robótica, é possível contemplar uma formação com base reflexiva e que priorize as 4C da aprendizagem: pensamento crítico, comunicação, colaboração e criatividade.

A formação aconteceu em forma de oficina, a qual se intitulou “Formação de Professores para Iniciação a Robótica”. Foi realizada no dia 25 de março de 2017, com duração de quatro horas, distribuídas entre teoria, prática e exposição. O planejamento da formação contou com o apoio de dois grupos de pesquisa da instituição: Formação no contexto de sua prática e Simuladores Computacionais e Robótica Educacional.

Foram necessários alguns encontros para se chegar à proposta de formação oferecida às professoras. A formação foi pensada para contemplar conhecimentos teóricos, práticos e de observação (exposição), obedecendo a essa sequência.

A parte teórica teve duração aproximada de uma hora e abordou de maneira sucinta os seguintes temas: formação de professores na atualidade; as 4C da aprendizagem do século XXI; a importância de reaproveitamento de materiais; aplicações práticas da Robótica dentro das áreas de conhecimento e suas contribuições pedagógicas; conceitos de tecnologia, inovação, robô e Robótica; e as contribuições pedagógicas da Robótica. Este último tema contou com a colaboração de dois professores doutores.

Antes de iniciar a prática, elas receberam as boas vindas de um robô criado a partir de caixas de papelão, com uma gravação em voz robótica que dizia a seguinte mensagem:

Bom dia.
Seja bem-vindo ao curso de formação de professores para iniciação a Robótica da Uninter. É um prazer recebê-los aqui.
Aproveitem para me conhecer melhor e me levar para sua sala de aula.

Quero muito contribuir com seu trabalho. Posso auxiliá-los a trabalhar em equipe melhorando os relacionamentos interpessoais e intrapessoais. Ajudo a desenvolver o raciocínio lógico, atenção e concentração das suas crianças, além de auxiliar no aprimoramento da coordenação motora por meio de habilidades manuais;
Outro ponto importante durante minha construção é a aprendizagem com erro / acerto.
Sou ecologicamente correto, pois fui construído com materiais reaproveitados
Espero que vocês gostem do que vão ouvir ao meu respeito
Bons estudos.

A fala do robô causou um efeito positivo entre os participantes, que se mostraram muito interessados em ouvi-lo e curiosos sobre o tema.

Na parte prática, com duração de aproximadamente duas horas, as professoras foram orientadas, montaram seu próprio protótipo robótico (carrinho de palito de picolé) e tiveram noções sobre eletrônica (ligação do motor, fios, polos, alimentação) e física (força, movimento, atrito, dentre outros). Com a colaboração de um mestre em Física e um mestrando da área de Educação e Novas Tecnologias, as professoras foram assessoradas e puderam montar seu robô, experienciando esses conceitos na prática.

A exposição contou com um “café robótico” e aconteceu em uma sala separada, devidamente decorada para esse fim, com música ambiente. Na ocasião, as professoras foram recepcionadas e orientadas a observarem a mostra de recursos tecnológicos variados, dentre eles: braço mecânico robótico, um robô controlado por *bluetooth*, criado com *kit* de Robótica *Modelix*²⁷, e brinquedos de sucatas desenvolvidos por um instituto da região, com sugestões para trabalho em sala de aula. Posterior a isso, houve demonstração dos protótipos criados especialmente para essa formação e as professoras puderam manusear cada um deles.

A ordem em que a formação foi pensada facilitou a apreciação e despertou a curiosidade das professoras diante dos protótipos expostos. Junto de cada robô havia uma ficha técnica especificando sua funcionalidade, os materiais utilizados, bem como as possíveis aplicações pedagógicas dos mesmos. Isso fez com que as professores se surpreendessem com a quantidade de conteúdos possíveis que podem ser

²⁷ *Kit* de Robótica IPROG MODELIX (possibilita a montagem de projetos mecânicos e eletrônicos programáveis).

trabalhados com a construção de um único protótipo. Logo, a proposta da formação (a reflexão do professor frente aos recursos inovadores) foi bem compreendida.

Participaram da oficina dez das 16 professoras da escola, o que corresponde a um percentual de 62,5%. Esse percentual pode ser considerado bastante expressivo, visto que a formação aconteceu num sábado de manhã e num município vizinho, distante aproximadamente 40 km, o que demonstra um alto grau de interesse por parte dos participantes.

Ao final, as participantes receberam uma lembrancinha que foi contextualizada com a parte teórica da Robótica (uma tartaruga com chocolate), remetendo à linguagem logo de Papert.

4.4.3 Robótica Sustentável – avaliação da proposta formativa

Após o término da formação, solicitou-se o preenchimento de um questionário sobre as impressões da formação e compreensão dos conceitos repassados. O questionário teve início com um conceito pessoal de cada participante sobre tecnologia e inovação, já que nas entrevistas ficou claro que as professoras não tinham um conceito preestabelecido sobre o tema. Ao conceituar “tecnologia”, a maioria das respostas seguiu algo que facilitasse o cotidiano das pessoas, que viesse a suprir alguma necessidade, o que vem ao encontro do conceito de Vieira Pinto (2005).

Quanto ao conceito de inovação, apareceu significativamente a questão da descoberta, do novo, do fazer diferente.

A aprovação da proposta de formação (robótica sustentável) foi unânime. A maioria justificou ter gostado, sobretudo por se tratar de algo novo, uma inovação em sala de aula. Houve também aquelas que comentaram o quão importante foi perceber a aplicabilidade da proposta na prática, ou seja, elas mesmas construindo, em princípio, para posteriormente realizar com os alunos. Algumas reforçaram a viabilidade econômica da proposta, em particular por conta do material base (sucatas). Além de ser acessível e possível ao público, o reaproveitamento de materiais oferece benefícios ao próprio ego (consciência). Houve ainda alguns relatos no sentido do prazer que a atividade prática proporcionou.

Sobre a possibilidade de trazer essa inovação para a sala de aula, todas acreditaram ser possível. Algumas sugeriram a realização em contra turno, com um grupo menor de alunos, outras acreditaram ser necessária a aquisição de mais informações para sua aplicação.

A maioria, 7/10 das participantes, respondeu que pretende aplicar os conhecimentos adquiridos com seus alunos. Apenas duas responderam que não e outra que não se decidiu sobre a aplicação ou não. Mesmo entre as que pretendem colocar essa inovação em prática, houve relatos de insegurança em relação aos conhecimentos práticos adquiridos, talvez por se tratar de um assunto novo. Vale ressaltar que a intenção de se aplicar a proposta em contra turno apareceu novamente.

Para ter um diagnóstico mais preciso, indagou-se qual o maior desafio para se colocar em prática (em sala de aula) o que foi aprendido na formação. As respostas aparecem na Tabela 03.

Tabela 3: Desafio para se colocar em prática a RS.

Recurso Financeiro para compra dos materiais não recicláveis (pilha, motor)	03
Controlar a disciplina em sala	03
Conhecimento em física	02
Maior conhecimento sobre o assunto	02
Adaptar materiais para o público de alunos do Ensino Fundamental (cola instantânea, estilete)	02
Trabalhar com a frustração	01

Fonte: a autora (2017).

A preocupação com recursos financeiros para a compra das pilhas, do suporte e dos motores talvez seja atribuída ao fato de as professoras desconhecerem o valor acessível dos mesmos, apesar de saberem da possibilidade de retirá-los de brinquedos sem uso ou *drive* de CD, por exemplo. Sendo assim, torna-se relevante a informação dos valores desses componentes.

Outro fator que chamou a atenção foi a preocupação das professoras com a questão da disciplina em sala. Mesmo quando os alunos eram adultos (no caso da

oficina), houve bastante barulho e agitação. Elas se mostraram muito empolgadas e interessadas em concluir a montagem do protótipo. Houve, inclusive, um momento em que uma das professoras pediu silêncio às demais para poder se concentrar na explicação que o professor estava repassando: - *“Quietas, estamos aprendendo física”* (sujeito A). Houve também comentários do tipo: - *“Nossa, deve ser muito difícil trabalhar isso com as crianças, pois se até nós adultas ficamos em êxtase, imagine elas”* (sujeito D).

Diante desse aspecto, para uma próxima formação, será fundamental a conscientização de que, muitas vezes, a questão da interação, comunicação e troca de ideais acaba gerando certo *“barulho”*, mas é necessário analisar o benefício que esse momento pode ocasionar.

Outro desafio listado foi a falta de conhecimento dos conceitos de Física. Quando o protótipo, por algum motivo, não funcionou, o professor auxiliou as participantes na solução dos problemas, por meio da explicação de conceitos, como força, atrito, propulsão, sendo estes os motivos pelos quais o carrinho não se movimentava. Consequentemente, a questão da tentativa e erro, tão presente na Robótica, pôde ser percebida pelas professoras.

Por conta do relato *“a falta de conhecimento em física”*, será pertinente a troca do modelo de protótipo para uma próxima oficina. Ainda nesse aspecto, uma observação importante é que, apesar de várias tentativas para solucionar o erro, não houve nenhum caso de desistência, pelo contrário, as participantes buscavam constantemente o auxílio dos professores da oficina, no intuito de ver seu carrinho em movimento.

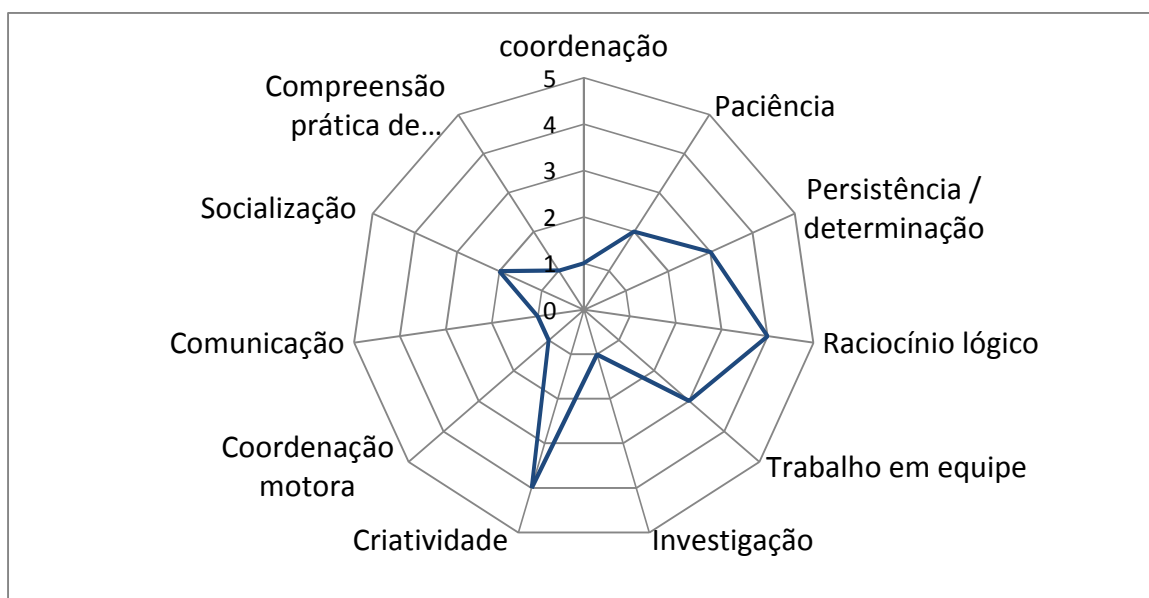
A adaptação de materiais ao público de alunos dos professores (Ensino fundamental I, crianças de 5 a 10 anos) também foi apontada como um desafio para a aplicação da Robótica em sala de aula. Materiais como cola quente, cola de secagem rápida e estiletes precisam ser repensados e adaptados ao público em questão. Uma sugestão seria a substituição das colas por fitas adesivas e o estilete por tesouras. Na impossibilidade, o manuseio pelos alunos deve ser intermediado pela professora.

Houve ainda uma observação quanto à frustração que pode ocorrer no insucesso da construção de um protótipo. Trabalhar na criança essa capacidade de lidar com a frustração é algo que a Robótica nos proporciona.

No caso dessa oficina, ficou muito claro para os observadores que a frustração foi um fator presente. A expectativa da professora ao acionar os fios era tão grande que, quando o carro não andou, ficou muito clara a decepção. O mais interessante foi que, imediatamente, elas procuraram a solução para o problema. Ninguém desistiu da montagem, pelo contrário, quanto mais se tentava solucionar o problema, mais empenho se percebia nas participantes.

Foi questionado também, na visão das participantes, quais as competências possíveis que seriam adquiridas ao se trabalhar com a Robótica. As respostas aparecem no gráfico da Figura 12.

Figura 12: Competências possíveis de se adquirir ao se trabalhar com a Robótica.



Fonte: a autora (2017).

Constatou-se que competências como raciocínio lógico, criatividade e trabalho em equipe foram as mais citadas pelas professoras. Houve uma diversidade de contribuições listadas pelas participantes, o que demonstra apropriação do conteúdo ministrado na aula teórica/prática.

Todas as respondentes acreditam que a Robótica pode ser uma grande aliada na promoção de interação professor/aluno, aluno/aluno, escola/família. As justificativas são as mais diversas: a família pode se interessar mais pela escola e buscar mais informações sobre o assunto; a família pode se motivar em estar presente na escola; pode reforçar os laços afetivos entre professor e aluno; aumentar o

interesse dos alunos e a possibilidade de interação das partes citadas na construção de um mesmo protótipo (família, escola, professor, aluno).

Ao finalizar o questionário, solicitou-se às participantes que listassem as contribuições e/ou prejuízos do trabalho: em equipe; com criatividade; para a comunicação; para o pensamento crítico, ou seja, priorizando as 4C da aprendizagem do século XXI. O único prejuízo citado foi em relação à comunicação. A professora relatou que o tumulto pode prejudicar a troca de informações. Ademais, todas relataram apenas contribuições, conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4: Contribuições da Robótica para se trabalhar as 4C da aprendizagem.

Em equipe/colaboração	Ideias diferentes, auxílio, inovação, análise de diferentes aspectos, encontrar soluções juntos, união, aprender com o outro, dividir, interagir.
Com criatividade	Outras formas de se fazer, necessidade de sair da área de conforto, observar outras ideias, aumentar a percepção.
Para a comunicação	Troca de informações, compartilhamento de ideias, aprender a conviver com os outros.
Para o pensamento crítico	Trabalhar com ideias/opiniões diferentes, persistência, percepção, divergência de opiniões, ser capaz de questionar, estímulo à reflexão, erro/acerto.

Fonte: a autora (2017).

Ainda são grandes os desafios em torno da estruturação de novos métodos didáticos que levem em conta as novas demandas da sociedade, as tecnologias da informação e o novo cidadão que surge desse contexto. Porém, analisando as respostas aqui presentes, a inserção da Robótica em sala de aula seria um importante ponto de partida. Sobre isso, Prado (1993) ressalta:

O aprendizado de um novo referencial educacional envolve mudança de mentalidade. E isto não acontece de forma imediata, porque as pessoas não deletam de suas cabeças o que sabem dizer e fazer para colocar novas concepções. Não se muda de paradigma educacional como se muda de vestimenta. Mudanças de valores, concepções, ideias e, conseqüentemente, de atitudes não é um ato mecânico. É um processo reflexivo, depurativo, de

reconstrução, que implica em transformação e, transformar significa conhecer (PRADO, 1993, p. 105).

A mudança exige, portanto, formação dos quadros docentes que priorize o uso reflexivo e crítico das novas tecnologias.

5 ANÁLISE DOS DADOS – FORMAÇÃO CONTEXTUALIZADA DOS PROFESSORES DA RME-SJP: ROBÓTICA SUSTENTÁVEL

A partir do escopo apresentado, chegou o momento de referenciar como a robótica pode ser integrada aos pressupostos pedagógicos da realidade de São José dos Pinhais.

5.1 Possíveis integrações da Robótica com os conteúdos do currículo do ensino fundamental I – formação piloto

Uma das categorias que emergiu da análise dos conteúdos das entrevistas e ainda do questionário aplicado, depois da oficina, foi “áreas do conhecimento”, ou seja, as disciplinas em que a Robótica poderia ser trabalhada.

Ao considerar que a Robótica é interdisciplinar, conforme já referenciado anteriormente, por meio de uma análise dos conteúdos previstos para os anos iniciais do ensino fundamental, constatou-se que a construção dos protótipos criados para este estudo, além de proporcionar o trabalho com competências tão necessárias aos cidadãos do século XXI, como criatividade, raciocínio lógico, trabalho em equipe dentre outros, pode também contemplar uma gama variada de conteúdos previstos no plano Curricular de São José dos Pinhais.

Vale ressaltar que a correlação com os conteúdos depende da abordagem feita pelo professor e de seu devido planejamento para esse fim.

5.1.1 Matemática

Na disciplina de matemática, alguns conteúdos podem ser relacionados ao trabalho com a RS, dentre eles:

- Sistemas de numeração decimal, contagem e quantidade: agrupamentos, relações e comparações entre quantidades, grandezas e formas; classificação, seriação e ordenação, cálculo mental envolvendo conceitos de metade, terça parte, quarta parte, resolução de problemas, sistema monetário Brasileiro.

- Geometria: unidimensionalidade (linhas, retas e curvas), bidimensionalidade (figuras geométricas planas: quadrado, retângulo, triângulo e círculo, composição e

decomposição de figuras planas), tridimensionalidade: sólidos geométricos (corpos que rolam e corpos que não rolam), corpos redondos (cone, esfera e cilindro), poliedros (paralelepípedo, cubo e pirâmides), elementos dos sólidos geométricos: vértices, faces, arestas.

- Noções de paralelismo e perpendicularismo, simetria, noções de posição: (em cima, embaixo, dentro, fora, perto, longe, frente, atrás, ao lado de, primeiro, último, de frente, de costas, de lado, no meio, entre, à direita, à esquerda, mais perto de, mais longe de), noções de direção e sentido (para frente, para trás, para cima, para baixo, para o lado, para a direita, para a esquerda), meia volta, uma volta, mesmo sentido e sentidos contrários, observação, exploração e localização do espaço.

- Grandezas e medidas: medidas de comprimento, de capacidade e de massa. Medidas de superfície (metro quadrado - m^2 ; centímetro quadrado - cm^2), conceito de área (comparação). Medida angular (graus, classificação dos ângulos). Comparação de grandezas (maior/menor; grande/pequeno, comprido/curto, grosso/fino, largo/estrito, alto/baixo), comparação de capacidade (cheio, vazio, metade, o que tem mais, o que tem menos), comparação de massa (leve, pesado, mais leve e mais pesado),

- Linguagem da Informação (coleta e organização de informações simples, leitura, escrita e interpretação das informações apresentadas em imagens, tabelas simples, gráficos e legendas), elaboração de listas e tabelas.

5.1.2 Língua portuguesa

Na disciplina de língua portuguesa, destaca-se a possibilidade de relacionar os seguintes conteúdos com a RS: prática de oralidade (descrição de personagens, transmissão de recados, troca de informações, explicação e orientação sobre montagem e confecção de objetos, relato de experiência, apresentação oral); prática de leitura (realização de pseudo-leitura, leitura, associação de imagens, percepção das diferentes funções que a escrita desempenha no auxílio à memória, documentação, informação, instrução, leitura de gêneros variados, como propaganda, rótulos, informativo, manuais); prática de escrita (produção de textos coletivos e individuais dos mais diversos gêneros, como listas, cartões, bilhetes, convites,

instrucionais, etc.); registro de descobertas feitas a partir de pesquisas fazendo uso da escrita, instruções para confecção de objetos ou outros.

5.1.3 Ciências

Na disciplina de ciências, os conteúdos que, possivelmente, poderiam ser trabalhados com a RS são: energia solar; sol fonte primária de energia, luz e calor; tipos de energia; existência do ar; composição; características; volume (espaço ocupado); pressão (peso do ar); movimento; energia eólica dos ventos; tecnologia e a sociedade de consumo; desenvolvimento sustentável; equilíbrio ecológico.

5.1.4 História / geografia

Para as disciplinas de história e geografia, os seguintes conteúdos podem ser trabalhados juntamente com a RS: os brinquedos de ontem e de hoje; alfabetização cartográfica; relação de separação (junto, separado); relação de sucessão (fora, dentro); ponto de referência (direita, esquerda); relações espaciais (dentro, fora, em cima, embaixo, entre, perto, longe, ao lado de); direções cardeais (orientação espacial); relações espaciais topológicas, euclidianas e projetivas; esquema corporal; lateralidade.

5.1.5 Arte

Na disciplina de arte, há a possibilidade de relacionar a RS com os seguintes conteúdos: elementos formais - linha reta e curva, forma, cor (primária e secundária, composição e decomposição das cores), volume e textura; composição visual (bidimensional, tridimensional); técnicas de composição visual (desenho, pintura, maquetes, protótipos); elementos estruturais (corpo, espaço e tempo); corpo (simetria, assimetria, ponto de apoio, eixo do corpo / equilíbrio); espaço (utilização do espaço, direção, movimentos paralelos e opostos, rotação, utilização parcial ou total do espaço, direção, sentido, lateralidade, estabilidade, instabilidade, proporcionalidade, alinhamento, deslocamento e lateralidade); tempo (andamentos, sequência,

movimento contínuo, movimento retardado, movimento acelerado, sequência, simultaneidade).

Esses exemplos citados em várias áreas do conhecimento demonstram a possibilidade do trabalho interdisciplinar com a Robótica. Importante ressaltar que os conteúdos acima relacionados se referem, de modo geral, a todos os protótipos da Figura 11, e não apenas a um deles.

5.2 Integração das bases da RS com os pressupostos do PME: visão após uma formação piloto

Ao analisar o Plano Municipal de Educação - PME de São José dos Pinhais, especificamente a necessidade de proposição de práticas inovadoras de ensino e a importância da aproximação do aluno com os equipamentos e recursos tecnológicos, a proposta da RS pode ser considerada uma boa alternativa.

Outro fator previsto no Plano é o estabelecimento de parcerias com universidades credenciadas pelo MEC, as quais podem emitir a certificação das formações continuadas do município. Novamente, a proposta de formação deste estudo contempla essa necessidade, pois a UNINTER certificará as participantes do curso de extensão.

Após os critérios analisados na formação piloto, como já abordado na metodologia deste trabalho, os resultados foram validados pela Secretaria Municipal de Educação, sendo que tal mantenedora indicou que este trabalho de pesquisa deveria ser ampliado, de alguma forma, para todas as escolas, visto os benefícios destacados.

A validação do plano de formação aconteceu com três representantes da secretaria, responsáveis pelo departamento de Ensino Fundamental. A proposta apresentada foi aprovada e houve somente a sugestão de que imagens, vídeos e protótipos, feitos na formação piloto, fossem destacados para a apreciação das participantes.

Após os estudos bibliográficos, documentais e de análise da experiência obtida com a formação piloto, a proposta formativa elaborada para a RME-SJP teve alguns ajustes em relação à anterior.

O protótipo base da criação foi substituído. A queixa das professoras pela falta de conhecimento em Física foi o principal fator da troca. O modelo previsto para a atual formação é um mais simples de se confeccionar.

A substituição de materiais, como cola quente, cola de secagem rápida e estiletes por fitas dupla face, fita crepe e tesouras, respectivamente, foram consideradas. Em relação à cola quente, as professoras foram orientadas a auxiliar os alunos na manipulação.

Para essa proposta, o preço dos motores e as possibilidades de aquisição dos mesmos serão melhor esclarecidos.

A indisciplina e o barulho, que foram fatores apontados como possíveis desafios no trabalho com a Robótica, serão abordados logo após a atividade prática, de modo que as participantes possam perceber o quão enriquecedor é essa troca. Apesar de gerar certo tumulto, os benefícios da troca de informação e experiências são maiores.

A opção do trabalho em contra turno, que também foi evidenciada nas respostas das entrevistas e dos questionários, foi outro fator que mereceu atenção para a nova proposta. Ainda que a formação piloto traga as possibilidades de integração da Robótica com os conteúdos previstos no plano curricular do município, acredita-se que seja necessário um plano de aula detalhado para sua aplicação, tornando evidente a possibilidade de inserção em paralelo e não somente em contra turno.

O plano de aula foi devidamente elaborado e encontra-se no apêndice F deste trabalho.

5.3 Formação no contexto de SJP – aplicação efetiva para toda a rede municipal

A formação teve como objetivo principal capacitar professores de Arte para iniciação em RS com alunos do ensino fundamental I (do primeiro ao quinto ano) da RME-SJP. Como objetivos específicos, foram estruturados os seguintes:

- ✓ Inserir a Robótica de maneira interdisciplinar, de modo a atender conteúdos previstos no Currículo do município;
- ✓ Apresentar uma proposta de trabalho com o viés sustentável, reaproveitando materiais recicláveis e de baixo custo, tornando-a viável economicamente e abordando de maneira transversal questões ecológicas e ambientais;

- ✓ Propor oportunidades significativas de aprendizagem contextualizadas na prática;
- ✓ Valorizar os recursos tecnológicos disponíveis na escola ou aqueles possíveis de serem adquiridos pela mesma;
- ✓ Vivenciar na formação atividades factíveis de serem implementadas no contexto escolar de forma simples, permitindo que professores se sintam confortáveis e encorajados a desenvolver novas práticas;
- ✓ Empregar estratégias inovadoras de ensino para o desenvolvimento de diferentes competências necessárias ao cidadão do século XXI.

As aulas presenciais foram divididas em dois encontros de quatro horas cada, com intervalo mínimo de 14 dias entre um e outro, contemplando momentos teóricos (conceituais), práticos e de exposição. As atividades em EAD aconteceram no AVA – Ambiente Virtual de aprendizagem – da UNINTER.

Para atender à demanda dos 120 professores inscritos, os encontros foram divididos em oito grupos de escolas, com 15 participantes em cada grupo, conforme cronograma que se encontra no plano de formação, no apêndice. As inscrições foram realizadas pela Secretaria Municipal de Educação, por meio de ofício expedido às Unidades de Ensino.

A formação para a RME-SJP foi planejada em parceria com a UNINTER e a Secretaria de Educação. Alguns encontros foram necessários para se chegar ao modelo formativo proposto, o qual contará com carga horária total de 20 horas, sendo oito delas presenciais e 12 na modalidade EAD.

5.4.1 Os encontros presenciais

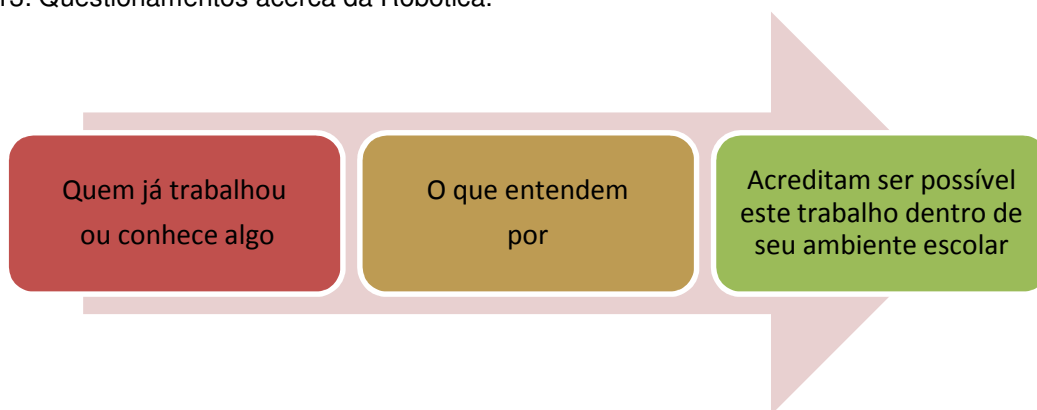
As quatro horas previstas em cada um dos dois encontros presenciais foram divididas em momentos diferentes.

5.4.1.1 – Primeiro encontro

No primeiro encontro, os participantes terão bases conceituais e teóricas, além de exposição, que serão assim divididas:

Momento 01: Apresentação pessoal e aquecimento: apresentação dos participantes e questionamentos acerca do tema Robótica, conforme descrito na Figura 13.

Figura 13: Questionamentos acerca da Robótica.



Fonte: a autora (2017).

Esses questionamentos tiveram o intuito de promover a interação entre os participantes e estimular o interesse pela temática.

Momento 02: Apresentação da estrutura do curso de extensão (encontros presenciais, atividades em EAD e cronograma para conclusão e certificação do mesmo); familiarização com o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UNINTER e explicação sobre a atividade em EAD, que será detalhada na sequência.

Momento 03: Apresentação conceitual e técnica abordando conceitos de Robô²⁸ e Robótica²⁹, em diferentes perspectivas (com *kits*, de maneira sustentável),

²⁸ A palavra robô deriva da palavra tcheca *robotnik*, que significa servo. O precursor do uso dessa palavra foi Karel Capek (1890-1938), quem escreveu a peça de teatro R.U.R (Rossum's Universal Robots) que conta a história de um cientista (Rossum) que inventa uma substância química, utilizada para a fabricação de humanoides com o objetivo de serem obedientes e realizarem todo o trabalho físico – eram os servos, ou os *robotniks*. Com a evolução tecnológica dispositivos automatizados têm dado a possibilidade de substituir o homem nas atividades repetitivas, fatigantes ou perigosas, principalmente nos diferentes cenários na área industrial (MILL; CÉSAR, 2010). George Devol (1912-2011) inventor americano foi quem patenteou o Unimate, um braço robótico operado digitalmente. Representa o início da robótica utilizada industrialmente. Os manipuladores industriais (ou braços robóticos) possuem capacidade de movimentos similares ao braço humano e são os mais comumente utilizados na indústria. As aplicações incluem soldagem, pintura e carregamento de máquinas. A indústria automotiva é talvez a que mais utiliza desta tecnologia, aonde esses robôs são programados para substituir a mão-de-obra humana com precisão (AZEVEDO; AGLAÉ; PITTA, 2010).

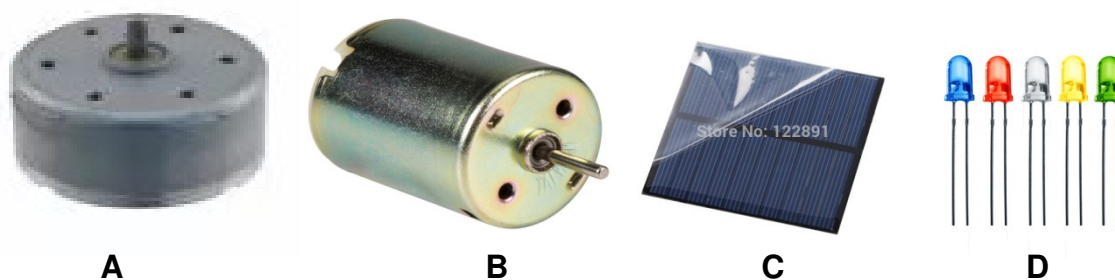
²⁹ Estudo dos robôs; a arte ou ciência de projetá-los ou operá-los" ("THE READER'S DIGEST ASSOCIATION INC", 1996). A robótica é definida como uma área do conhecimento relacionada com o controle e a construção de robôs. Possui princípios básicos da mecânica, cinemática, automação,

bem como a origem, o conceito da RP (conforme descrito no item 3 desta pesquisa) e suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem. Os principais materiais utilizados na RS (conforme descrito na página 57 desta pesquisa e demonstrados na Figura 14), suas funcionalidades e possíveis aquisições também foram esclarecidos.

Momento 04: Demonstração prática do motor, funcionamento, manipulação e possíveis formas de aquisição do mesmo. Neste momento, as professoras puderam manipular os motores, entender suas conexões e a alimentação dos mesmos de diferentes maneiras: energia elétrica, pilha, energia solar. Como em alguns protótipos demonstrados, foram utilizados LED, que também foram manipulados.

A Figura 14 reúne exemplos de materiais base dos protótipos demonstrados.

Figura 14: Materiais base.



Fonte: a autora (2017).

O motor de corrente contínua está marcado na Figura 14 com as letras 'a' e 'b', a bateria de energia solar com a letra 'c' e os LED com a letra 'd', respectivamente. Após a manipulação desses materiais, houve a demonstração de protótipos criados pelas formadoras e suas possibilidades de integração com conteúdos específicos do currículo de São José dos Pinhais, além de uma reflexão sobre suas principais contribuições pedagógicas.

hidráulica, informática e inteligência artificial (FERREIRA et al., 2008). A robótica pode ser considerada como um conjunto de sistemas elétrico-eletrônico-mecânico-pneumático-hidráulicos que interagem com o mundo real com ou sem intervenção dos humanos. A robótica pertence ao grupo das ciências informáticas e é considerada multidisciplinar, pois agrupa e aplica conhecimentos de microeletrônica (peças eletrônicas do robô), engenharia mecânica (projeto de peças mecânicas do robô), física cinemática e outras (AZEVEDO; AGLAÉ; PITTA, 2010).

Ao final do encontro 1, sugeriu-se às participantes que providenciassem os materiais necessários para a próxima aula (duas pilhas AA, um suporte duplo para pilha, um motor de corrente contínua de 3,0V, uma garrafa pet de água, lápis de cor e tesoura), caso queiram levar seu robô confeccionado. Na impossibilidade de aquisição dos mesmos, fica esclarecido que esses materiais são fornecidos pelas formadoras para utilização durante a aula.

5.4.1.2 – Segundo encontro

No segundo encontro, além da atividade prática (montagem de um robô), foi apresentado, por meio de demonstração prática, um plano de aula interdisciplinar da Robótica. A aula foi dividida da seguinte maneira:

Momento 01 - Apresentação do plano de aula e demonstração prática do mesmo, sua integração com o currículo de São José dos Pinhais, de maneira interdisciplinar com a Arte, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências.

- Conteúdo Arte: cores primárias e secundárias, composição das cores.

- Conteúdo Língua Portuguesa (Literatura): prática de oralidade - escuta atenta de histórias lidas ou contadas, interpretação oral; prática de leitura: associação de imagens ao texto escrito, interpretação escrita, observação dos elementos que compõem uma história em livro (título, autor, editor, ilustrador, texto verbal, imagens), identificação de começo, meio e fim de uma história.

- Conteúdo de Ciências: sustentabilidade, preservação ambiental, reaproveitamento de materiais, equilíbrio ecológico.

- Conteúdo de Matemática: figuras geométricas, fração, divisão, medida angular.

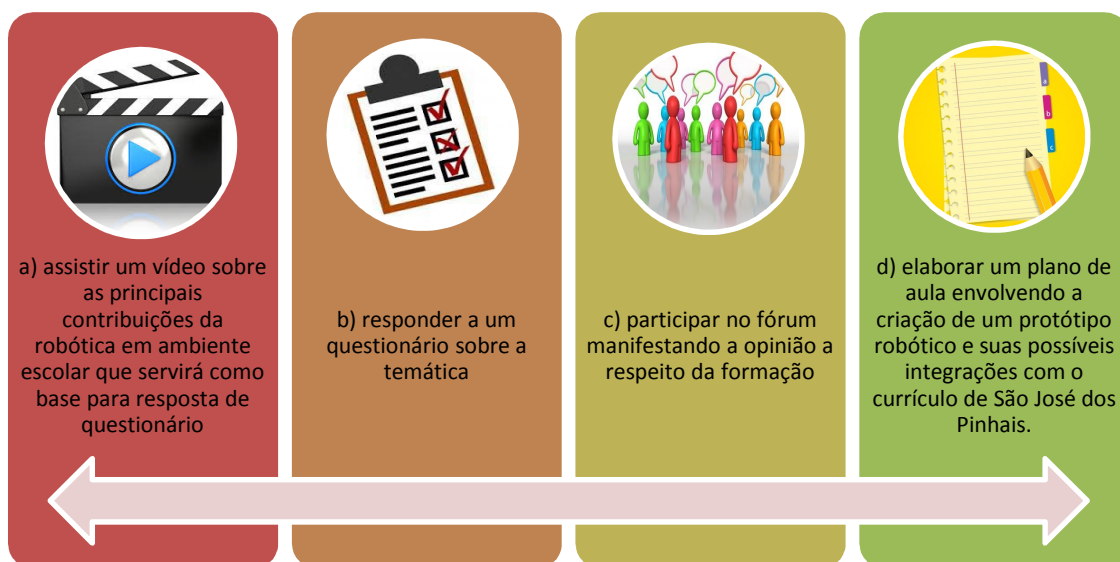
Abordar ainda a questão das cores no cotidiano, suas implicações emocionais, ações de marketing, entre outros. Os detalhes sobre o plano de aula podem ser consultados no apêndice.

Momento 02 - Atividade prática: montagem do protótipo robótico Disco de Newton. Encerramento com uma roda de conversa que permita uma reflexão sobre o trabalho realizado e suas implicações na prática dos docentes. Entrega de uma lembrancinha para as participantes.

5.4.2 As atividades em EAD

As participantes do curso de extensão tiveram que cumprir algumas atividades no AVA como requisito para a conclusão do curso, conforme Figura 15.

Figura 15: Atividades em EAD.



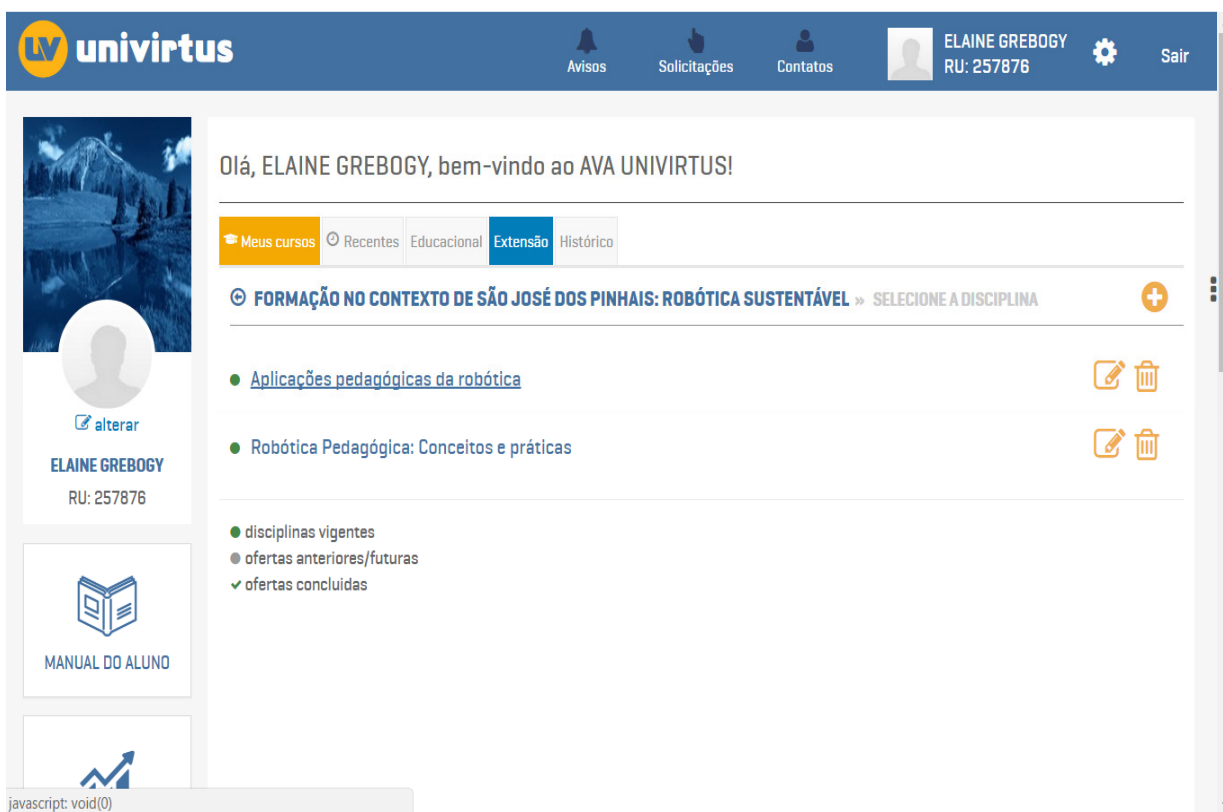
Fonte: a autora (2017).

O vídeo disponibilizado no AVA foi produzido pela UNINTER e contou com a participação de professores da RME-SJP, incluindo a autora, os quais dialogaram sobre a aplicação pedagógica da Robótica, seus benefícios e desafios.

A participação no fórum de discussão, manifestando a opinião pessoal a respeito do curso, também foi solicitada. Essa avaliação serve de subsídio para o aprimoramento do mesmo.

Como atividade final, os participantes deverão apresentar um planejamento de aula para ser desenvolvido com os alunos, como forma de transformar esse momento de formação em práticas de ensino inovadoras com a utilização da Robótica, e postar essa atividade no AVA, para posterior avaliação. A Figura 16 mostra a tela inicial do curso no AVA.

Figura 16: Tela inicial do AVA.



Fonte: a autora (2017).

6 CONSIDERAÇÕES E PROPOSTAS

Ao retomar o objetivo geral deste estudo - **propor uma formação em contexto, atendendo as especificidades dos professores da Rede Municipal de Ensino de São José dos Pinhais – RME-SJP** -, percebe-se que o mesmo superou as expectativas iniciais da pesquisa. Além da proposta, houve a aplicação da mesma para todas as escolas da RME-SJP. De início, havia sido pensada apenas a aplicação para uma escola e para seu grupo de professores, o que acabou sendo expandido para todas as unidades escolares da rede. É relevante destacar que isso se deu por interesse da mantenedora na proposta inicial apresentada (formação piloto – validação), o que demonstrou a relevância do estudo.

Ao revisar estudos bibliográficos sobre o tema, identificou-se a escassez de exemplos no ensino fundamental I, visto que a maioria trazia exemplos de aplicação da Robótica no ensino fundamental II e no ensino médio, ainda menos na questão da formação de professores para a utilização desse recurso no nível de ensino aqui apresentado.

Dessa experiência e da análise documental e legal sobre a formação de professores realizada em âmbito municipal e nacional, destacou-se a relevância de políticas públicas de valorização profissional e que estimule os docentes a buscarem um aperfeiçoamento constante. Por ser o professor o principal agente de transformação no ambiente escolar, qualquer iniciativa de empreender a incorporação de novas tecnologias necessita ser aceita por esse profissional. Viu-se que os atores escolares precisam ser motivados a conhecerem o novo, bem como estarem abertos aos conhecimentos com o uso das tecnologias, pois eles ocupam um papel de destaque no processo de aprendizagem de si e de seus alunos.

Surgiu, então, a questão da formação contextualizada, a qual gerou encantamento e aceitação pela comunidade pesquisada. Foi dado destaque ao conceito de tecnologia, pois os recursos utilizados foram totalmente **acessíveis a todos os participantes**.

Como o próprio título da pesquisa sugeriu, tal formação contextualizada necessitou ser passível de implementação. Foi a partir disso que se verificou que o contexto desta pesquisa foi além do universo de um curso, foi uma visão mais ampla de sociedade, de modo geral. Sendo assim, buscou-se, primeiramente, entender as

especificidades dos cidadãos do século XXI, bem como da situação da educação, das escolas e dos professores, e dos seus processos formativos.

A aproximação dessas escolas com as necessidades dos seus estudantes, que são também exigências da sociedade e conseqüentemente desse município, fez com que as competências aqui pesquisadas, como pensamento crítico, comunicação, colaboração e criatividade, permeassem as bases dessa formação em contexto, afinal, concluiu-se que as mesmas são necessárias para a vida, de forma que o conhecimento adquirido nas atividades escolares tende a não se perder fora delas. Ademais, também verificou-se que alguns docentes e gestores das escolas envolvidas já percebiam essas necessidades.

Assim, sob esse aspecto, a figura do professor é fundamental. Ele deixa a função de difusor do conhecimento para assumir a postura de mediador, incentivando a troca de saberes e o trabalho colaborativo. Nesse cenário, surgiu a necessidade de ações formativas para aproximar o professor da realidade em que ele se encontra inserido.

A formação em contexto obteve êxito por possuir objetivos e metodologias claros e compatíveis com os anseios da comunidade escolar, a qual pertence os profissionais em formação participantes.

Este estudo, além de pesquisar e compreender essa realidade, trouxe consigo uma importante parceria em processos formativos: Escola, Universidade e Secretaria de Educação, formando uma **tríade perfeita para uma formação em contexto**, conforme ilustrado na Figura 17.

Figura 17: Importantes parcerias em processos formativos.



Fonte: a autora (2017).

A partir do entendimento da urgência de se repensar as estratégias de ensino, este estudo pôde contribuir com a melhoria da qualidade da educação, sobretudo por estimular o uso de tecnologias e contextualizar processos formativos, esperando que a formação aqui proposta possa proporcionar aos profissionais envolvidos, e não só, **o encorajamento para desenvolver novas práticas suportadas por recursos já existentes nas suas escolas.**

A opção pela RS, neste caso, pode ser considerada como um importante fator de inclusão sociodigital e da democratização da prática efetiva docente, base para tal qualidade citada.

Ao se reaproveitar materiais recicláveis e de baixo custo, a proposta tornou-se viável economicamente ao público em questão e abordou, de maneira transversal, questões ecológicas e ambientais. Contemplou, ainda, estratégias inovadoras de ensino para o desenvolvimento de diferentes competências, as quais são tão necessárias ao cidadão do século XXI.

Para além das 4C, a formação em contexto de São José dos Pinhais contemplou uma série de outras competências, de valores e de significados, conforme demonstrado na Figura 18.

Figura18: Alfabeto de competências, valores e significados encontrados na formação em contexto de São José dos Pinhais.



Fonte: a autora (2017).

Considerando o alfabeto demonstrado na Figura 18, é possível perceber que houve uma **A**prendizagem significativa por parte dos docentes, a qual serviu de **B**ase para uma possível inovação metodológica dentro do seu **C**ontexto de trabalho. Ao participar do processo com uma nova abordagem, desconhecida pela maioria dos participantes, os professores superaram **D**esafios, visto que muitos deles não acreditavam ser capazes de trazer tal inovação para a sua sala de aula. Eles se sentiram **E**ncorajados a propor diferentes **E**xperiências para si e para seus alunos, o que reflete no **E**mpoderamento de ambos (docente e discente).

Uma **F**ormação em robótica dentro do ensino **F**undamental traz para o **G**ruppo (de professores e, conseqüentemente, de alunos) um **G**anho não só de **H**abilidades essenciais para a vida, mas de oportunidade de **I**novação, numa perspectiva de **I**nclusão social (RS).

Aproveitando que no ensino fundamental I as **J**anelas do conhecimento estão abertas, a Robótica traz consigo um *Know-how*³⁰ que explora o concreto também de forma **L**údica, favorecendo ainda mais a aprendizagem.

O professor que, neste caso, pode ser um **M**ediador do conhecimento, analisa as **N**ecessidades específicas de seus alunos e promove **O**portunidades reais de aprendizagem. Numa pedagogia de **P**arceria, o próprio professor agrega novos saberes para si, pois no trabalho com a RP a aprendizagem se efetiva de maneira conjunta.

A formação em RS aqui proposta agregou maior **Q**ualidade à prática docente e trouxe consigo a importância da **R**eflexividade do professor em seu cotidiano. Houve ainda a **S**uperação de estigmas em relação à **T**ecnologia, o que resultou na **T**ransformação do perfil de alguns desses professores.

Ao analisar o contexto desse profissional, a formação oferecida demonstrou **U**sabilidade ao perfil pesquisado, especialmente por considerar suas especificidades e por agregar a esse público diferentes **V**alores. Trouxe também a perspectiva do uso prático da tecnologia para além da **W**eb.

³⁰ Conhecimento processual, saber fazer, o conhecimento específico na realização de uma tarefa prática ou na solução de um problema prático; a experiência prática na realização de uma tarefa, isto é, a capacidade de realização com êxito, utilizando conhecimento de como executar alguma tarefa.

Foi possível ainda perceber, durante a formação, o poder de fascínio que a Robótica proporciona às mais diferentes gerações³¹. Tanto quanto a geração **Z**, as gerações **X** e **Y**, representada pelos professores, se renderam aos “encantos” da RS. Professores concentrados, estimulados e buscando soluções para a conclusão de seu protótipo são exemplos.

O curso de extensão aqui proposto proporcionou, para uma parte dos professores da RME-SJP, a oportunidade de vivenciar práticas inovadoras de ensino, com reais condições de aplicabilidade.

Para estudos futuros, além de ampliar a formação para mais professores da RME-SJP, sugere-se uma continuidade do curso, de modo a aperfeiçoar as técnicas com a construção de novos protótipos e com a utilização de diferentes tipos de materiais. Outra sugestão seria organizar uma mostra com os trabalhos realizados nas escolas para apreciação de toda a comunidade escolar.

³¹ Entenda-se o termo XYZ não como tentativa de classificar pessoas em determinada faixa etária, mas de descrever perfis de comportamento.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Escola Reflexiva e nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- ALARCÃO, I. **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Portugal: Porto Editora, 2005.
- ALENCAR, E. S. DE. **Criatividade e educação de superdotado**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- ALENCAR, E. S. DE; FLEITH, D. DE. **Criatividade: Múltiplas Perspectivas**. 3. ed. Brasília: Editora UNB, 2003.
- ALLAN, L. M. V. **Formação Continuada de Professores em programa de informática educativa: o diálogo possível revelado na pós- formação**. [s.l.] Universidade de São Paulo (USP), 2011.
- ALLAN, L. M. V. (ORG). **Crescer em Rede- Da reflexão à prática: a inovação como princípio na formação continuada de professores para adoção de tecnologias digitais no contexto educacional**. 1. ed. Salvador: Instituto Crescer, 2014. v. III
- AZEVEDO, S.; AGLAÉ, A.; PITTA, R. Minicurso : Introdução a Robótica Educacional. p. 39, 2010.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**Imprensa Nacional, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm>
- BRASIL. **FUNDEF - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério**, 1996.
- BRASIL. **Plano Nacional de Educação - PNE**, 2001.
- BRASIL. **FUNDEB - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação. LEI 11.494**, 2007.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica**D.O.U. de 9/7/2010, Seção 1, 2010.

BRASIL. **Relatório de gestão 2011-2013 da Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica (DEB)**, 2013. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/2562014-relatorio-DEB-2013-web.pdf>>

BRASIL. **Plano Nacional de Educação 2014-2024.**, 2014.

BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T.; SOUZA, T. R. DE. Metodologias De Ensino-Aprendizagem : Uma Abordagem Sob a Percepção Dos Alunos Methods of Teaching-Learning Approach in the Perception of. **Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL - UFSC**, v. 8, p. 281–304, 2015.

CARBONELL, J. **A Aventura de Inovar: A Mudança na Escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede: do conhecimento à política. In: **A Sociedade em Rede: do conhecimento à acção política**. Lisboa: INMC, 2005.

CASTRO, A. M. D. A. Mudanças tecnológicas e suas implicações na política de formação do professor. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 13, n. 49, p. 469–486, 2005.

CNE. **Resolução Nº 4, de 13 de julho de 2010 Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica.D.O.E.**, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12992:diretrizes-para-a-educacao-basica>

CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior**CNE Conselho Nacional de Educação, 2015. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index>>

COUTINHO, C.; LISBÔA, E. Sociedade da Informação, do Conhecimento e da Aprendizagem: desafios para educação no século XXI. **Revista de Educação**, v. XVIII, n. 1, p. 5–22, 2011.

DELORS, J. O. **Educação - Um tesouro a descobrir Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI**. São Paulo: Cortez, 1998

DEMO, P. **Professor do Futuro e Reconstrução do Conhecimento**. Belo Horizonte: Editora Vozes L, 2004.

DEWEY, J. **Vida e educação**. 6. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967.

DEWEY, J. **Como pensamos**. Barcelona: Paidós, 1989.

DOURADO, L. F. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da Educação Básica: Concepções e desafios. **Educação e Sociedade**, v. 36, n. 131, p. 299–324, 2015.

ESTEVES, M.; RODRIGUES, A. **Análise De Necessidades Na Formação Profissional De Professores**, 1994. Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54209/2/44512.pdf>>

FAVA, R. **Educação 3 . 0 - Como Ensinar Estudantes Com Culturas tão Diferentes**. 2.ed ed. Cuiabá: Carlini e Caniato Editorial, 2012.

FAVA, R. **Educação 3.0- Aplicando o PDCA nas instituições de ensino**. 1.ed ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

FAVA, R. **Educação para o século XXI: a era do indivíduo digital**. 1.ed ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

FERREIRA, A. et al. Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educativa. **IX Congresso Iberoamericano De Informatica Educativa RIBIE**, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Paulo Freire, o mentor da educação para a consciência**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/460/mentor-educacao-consciencia>>. Acesso em: 25 maio. 2017.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995.

GOMES, C. G. et al. A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In: **Ensino de ciências e matemática, IV**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. p. 1–18.

HARGREAVES, A. **O Ensino na Sociedade do Conhecimento: a educação na era da insegurança**. Porto: Editora Porto, 2003.

INEP. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024 Linha de Base** Brasília - DF, 2015.

JENKINS, H. **Cultura da Convergência**. 2. ed. [s.l.] Aleph, 2009.

KEATS, DEREK; SCHMIDT, J. P. The genesis and emergence of Education 3.0 in higher education and its potential for Africa. **First Monday**, v. v. 12, , 2007.

KUENZER, A. Z. As políticas de formação: a constituição da identidade do professor sobrando. **Educação & Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 163–183, 1999.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2003.

LENGEL, J. Educação 3.0. **Estadão**, 2012.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva**. 7. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2009.

LIBÂNEO, J. C. Adeus professor, adeus professora? Novas exigências profissionais e profissão docente. In: **Coleção questões da nossa época; 67**. São Paulo: Cortez, 2003.

MAISONNETTE, R. A Utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa. **PROINFO-Programa Nacional de Informática na Educação**, 2002.

MARTINS, F.; OLIVEIRA, H.; OLIVEIRA, G. Robótica como Meio de Promoção da Interdisciplinaridade no Ensino Profissionalizante. **WRE/LARS 2012-Workshop de Robótica na Educação**, 2012.

MEC. **Rede Nacional de Formação Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica.**, 2011.

MILL, D.; CÉSAR, D. Robótica pedagógica livre: sobre inclusão sócio-digital e democratização do conhecimento. **Perspectiva**, v. 27, n. 1, p. 217–248, 2010.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006.

MORAN, J. **Transformando profundamente a formação dos professores**. Disponível em: <<http://moran10.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MOREIRA, M. A. **A teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. 1a. Edição ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

MORELATO, L. DE A. et al. Avaliando diferentes possibilidades de uso da robótica na educação. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática- REnCiMa**, v. 1, n. 2, p. 80–96, 2010.

MORIN, E. . **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez, 2000.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. Educação e Pesquisa. **Educação e Pesquisa**, v. 25, , p. 11–20, 1999.

NÓVOA, A. **Professor se forma na escola**. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/179/entrevista-formacao-antonio-novoa>>. Acesso em: 14 set. 2016.

NÓVOA, A. O professor na Educação do século 21. **Revista Gestão Educacional**, 2014.

NÓVOA, A. **Veja cinco pontos para qualificar a formação docente, segundo António Nóvoa**. Disponível em: <<http://educacaointegral.org.br/reportagens/veja-cinco-pontos-para-qualificar-formacao-docente-segundo-antonio-novoa/>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 1986.

PAPERT, S. **A Máquina das Crianças - Repensando a Escola na Era da Informática**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PEDRO, N. et al. Tecnologias, inovação e desenvolvimento profissional docente no século XXI (ou, pergunte-se aos alunos o que os professores precisam de aprender). **I Encontro Internacional TIC e Educação**, p. 937–942, 2010.

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

PICONEZ, S. C. B. Inclusão social e inclusão digital: elementos dinamizadores da inteligência coletiva e os desafios permanentes da educação básica. **Momento do Professor: revista de educação continuada**, v. 3, p. 36–44, 2006.

PINHAIS, S. J. DOS. **PME - Plano Municipal de Educação de São José dos Pinhais para o decênio 2015-2025**BRASIL, 2015.

PINTO, Á. V. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

POZO, J. I. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

POZO, J. I. a Sociedade Da Aprendizagem E O Desafio De Converter Informação Em Conhecimento. **Revista do Projeto Pedagógico Online**, p. 34–36, 2007.

PRADO, M. E. B. B. Logo no curso de Magistério: o conflito entre abordagens educacionais. In: **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas SP: Gráfica Central da UNICAMP, 1993. p. 98–113.

PRENSKY, M. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. **De On the Horizon**, v. 9, n. Tradução de Roberta de Moraes Jesus de Souza, p. 7–10, 2001.

RIVILLA, A. M. **Formação e Desenvolvimento das Competências Básicas**. Curitiba: Ibpex, 2010.

ROMANOWSKI, J. P. **Formação e Profissionalização docente**. Curitiba: Editora Ibpex, 2007.

SCHÖN, D. **The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action**. Avebury: Aldershot Hants, 1983.

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: **Os Professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SCHÖN, D. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SILVA, L. A. DA. **Os novos papéis do professor universitário frente às tecnologias da informação e comunicação**. [s.l.] Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2009.

SKILLS, P. FOR 21ST C. **Learning for the 21st Century Partnership for 21st Century Skills**, 2003. Disponível em: <<http://www.21stcenturyskills.org>>

SUROWIECKI, J. **A sabedoria das multidões**. Nova York: Anchor, 2005.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 17.ed ed. Petrópolis, RJ: Editora Vozes Ltda, 2014.

“THE READER’S DIGEST ASSOCIATION INC”. **Complete Wordfinder**. Pleasantville, N.Y.: The Reader’s Digest Association, 1996.

TORRE, S. DE L. **Criatividade Aplicada: Recursos Para Uma Formação Criativa**. [s.l.] Madras, 2008.

TV-PUC. **O Futuro da Escola: Paulo Freire e Seymour Papert - Filmografia** São Paulo, 1995.

UNESCO. **O Perfil dos Professores Brasileiros: o que fazem, o que pensam, o que almejam...** São Paulo: Editora Moderna, 2004.

UNESCO. **Padrões de Competências em TIC para Professores - Diretrizes de Implementação.** 1. ed. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), 2007.

VALENTE, J. A. **O Computador na Sociedade do Conhecimento.** 1. ed. Campinas SP: UNICAMP/NIED, 1999.

VALENTE, J. A. A Inclusão das Tecnologias Digitais na Educação Infantil. , p. , 2008. **Pátio–Educação Infantil**, p. 29–32, 2008.

WOODS, P. Aspectos sociais da criatividade do professor. In: **Profissão professor. NÓVOA, A. (Org.).** [s.l.] Porto Editora, 1999.

WUNSCH, L. P. “O que fiz bem, o que fiz mal?” Desenvolvimento de competências reflexivas na formação inicial dos professores. 2008.

WUNSCH, L. P. A Formação Inicial: Saberes Necessários. **Passages de Paris Édition Spéciale**, p. 205–222, 2009.

WÜNSCH, L. P. Formação Inicial De Professores Do Ensino Básico E Secundário: Integração Das Tecnologias Da Informação E Comunicação Nos Mestrados Em Ensino. 2013.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário: seu cenário e seus protagonistas.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZEICHNER, K. M. **A formação reflexiva de professores: idéias e práticas** Lisboa Educa, , 1993.

ZILLI, S. DO R. **A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Práticas.** [s.l.] Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Declaro, por meio deste termo, que concordei em ser entrevistado (a) e/ou participar na pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa intitulado (a) **FORMAÇÃO EM CONTEXTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS: ROBÓTICA SUSTENTÁVEL**, desenvolvida (o) por Elaine Cristina Grebogy. Fui informado (a), ainda, de que a pesquisa é (coordenada / orientada) por Luana Priscila Wunsch, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário via telefone nº41- 99892-0541 ou e-mail luana.w@uninter.com.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado (a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais é organizar e aplicar um curso de formação em contexto para iniciação a robótica nas series iniciais do ensino fundamental.

Fui também esclarecido (a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, conforme a Resolução 466/2012.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de entrevista semiestruturada a ser gravada a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pelo (a) pesquisador (a) e/ou seu(s) orientador (es) / coordenador(es).

Fui ainda informado (a) de que posso me retirar desse (a) estudo / pesquisa / programa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Curitiba, ____ de _____ de _____

Assinatura do (a) participante: _____

Assinatura do (a) pesquisador (a): _____

Assinatura do (a) testemunha (a): _____

APÊNDICE

APÊNDICE A- Guia Entrevista

APÊNDICE B - Cronograma de Preparação do Curso Piloto

APÊNDICE C - Plano de Formação Piloto

APÊNDICE D - Questionário Pós-Formação Piloto

APÊNDICE E - Plano de Formação da RME – SJP

APÊNDICE F- Plano de Aula – Composição das cores

APÊNDICE A - GUIA ENTREVISTA

1. Quanto tempo tem de docência na Secretaria Municipal de Educação?
2. Em que ano você se formou? E qual instituição?
3. Sua graduação foi presencial, semipresencial ou a distância?
4. Qual sua formação inicial?
5. Possui especialização? Qual? Ano de conclusão e instituição:
6. Quanto tempo é professor?
7. Quanto tempo é professor nesta instituição?
8. Teve outra profissão antes de ser professor? Qual, e por quanto tempo?
9. O que te fez seguir carreira do magistério?
10. Você considera importante a formação continuada do professor?
11. Participou de alguma formação nos últimos 5 anos? Qual?
12. Você se considera um profissional tecnológico? Por quê?
13. Que recursos tecnológicos você utiliza em sala de aula?
14. O que você entende por robótica?
15. Acredita ser possível o trabalho com a robótica em sua turma atual, ministrado por você? Justifique
16. Teria interesse em participar de um curso de formação de robótica para aplicar com seus alunos? Justifique.
17. Quais são os recursos que você acha que podem ser utilizados para construir um robô?
18. Em quais áreas do conhecimento acha que um robô pode ser utilizado?
19. Acredita que algum recurso tecnológico poderia facilitar a interação escola-família? Justifique.

APÊNDICE B - CRONOGRAMA DE PREPARAÇÃO DO CURSO PILOTO

08/03	Reservar a sala 34 do Campus Divina.
08/03	Passar listagem com o nome das professoras que irão participar da formação para liberação da entrada na UNINTER.
09/03	Reunião com grupo de pesquisa “Formação no Contexto da Prática” para definição das pessoas que irão auxiliar no curso (decoreção, coleta de dados e aula prática). Definir quais materiais vão ser utilizados para confecção.
09/03	Reunião com grupo de Pesquisa Robótica para delineamento das ações da formação.
10/03	Grupo de robótica – ajustes.
10/03	Revisão do material teórico com os responsáveis por cada tema.
11/03 a 22/03	Fechar detalhes da decoreção; Organizar o café; Organizar os materiais para o dia da oficina.
23/03	Elaboração do roteiro de observação.
24/03	Decoreção das salas.

APÊNDICE C - PLANO DE FORMAÇÃO PILOTO

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA INICIAÇÃO A ROBÓTICA SUSTENTÁVEL.

Objetivo Geral:

Capacitar professores de uma Unidade de Ensino do Município de São José dos Pinhais para iniciação a robótica sustentável com alunos do Ensino Fundamental I (do primeiro ao quinto ano).

Objetivos Específicos:

- ✓ Demonstrar a possibilidade de se utilizar a robótica de maneira interdisciplinar, atendendo conteúdos previstos no currículo do município;
- ✓ Apresentar uma proposta de trabalho com o viés sustentável, reaproveitando materiais recicláveis e de baixo custo, tornando-a viável economicamente, e abordando de maneira transversal questões ecológicas e ambientais;
- ✓ Valorizar os recursos tecnológicos disponíveis na escola ou aqueles possíveis de serem adquiridos pela mesma;
- ✓ Vivenciar na formação atividades factíveis de serem implementadas no contexto escolar de forma simples, permitindo que professores se sintam confortáveis e encorajados a desenvolver novas práticas;
- ✓ Empregar estratégias inovadoras de ensino para o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades.

Público-alvo: 16 professoras

Carga horária: 4 horas

CRONOGRAMA

08:00 / 08:30	Professor Luciano, apresentação conceitual e técnica sobre Robótica (conceitos e histórico) e Construcionismo.
08:30/ 09:00	Professora Luana (conceitos de tecnologia e inovação, áreas do conhecimento, competências necessárias aos cidadãos do século XXI).
09:00 / 10:30	Atividade prática: confecção de protótipo robótico com apoio dos professores Lucas e Eduardo.
10:30 / 11:00	Intervalo – Café Exposição.
11:30 / 12:00	Fechamento com a apresentação dos robôs.

APENDICE D - QUESTIONÁRIO PÓS FORMAÇÃO PILOTO

- 1- Você gostou da proposta do curso (robótica alternativa?) () sim () não
- 2- Conseguiu montar seu robô? () sim () não Qual a maior dificuldade que você enfrentou na montagem?
- 3- Acha possível trazer esta inovação para sala de aula? () sim () não
- 4- Pretende aplicá-la? () sim () não
- 5- Qual o maior desafio para se colocar em prática o que se aprendeu nessa formação?
- 6- Que habilidades você considera ser possível adquirir com a inserção da robótica?
- 7- Você considera lúdica a proposta da robótica pedagógica? Comente
- 8- Acredita ser possível o trabalho da robótica em quais áreas do conhecimento?
- 9- Quanto a interação (professor/aluno, aluno/aluno) você acredita que possa haver contribuições da robótica para esse quesito? Por quê?
- 10- Quais as contribuições e/ou prejuízos ao se trabalhar em equipe?
- 11- Como você conceitua tecnologia?
- 12- Após esta formação você se considera apto a realizar um trabalho de iniciação a robótica com seus alunos? Justifique.
- 13- Descreva o que você sentiu ao ver seu robô em movimento:

APÊNDICE E - PLANO DE FORMAÇÃO DA RME – SJP

FORMAÇÃO NO CONTEXTO DE SÃO JOSÉ DOS PINHIAS: ROBÓTICA SUSTENTÁVEL

Objetivo Geral:

A presente formação tem como objetivo principal capacitar professores de Arte para iniciação a robótica sustentável com alunos do Ensino Fundamental I (do primeiro ao quinto ano) da rede pública de ensino.

Objetivos Específicos:

- ✓ Inserir a robótica de maneira interdisciplinar, de modo a atender conteúdos previstos no currículo do município;
- ✓ Apresentar uma proposta de trabalho com viés sustentável, reaproveitando materiais recicláveis e de baixo custo, tornando-a viável economicamente e abordando de maneira transversal questões ecológicas e ambientais;
- ✓ Propor oportunidades significativas de aprendizagem contextualizadas na prática;
- ✓ Valorizar os recursos tecnológicos disponíveis na escola ou aqueles possíveis de serem adquiridos pela mesma;
- ✓ Vivenciar na formação atividades factíveis de serem implementadas no contexto escolar de forma simples, permitindo que professores se sintam confortáveis e encorajados a desenvolver novas práticas;
- ✓ Empregar estratégias inovadoras de ensino para o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades.

Público-alvo: 120 professores, sendo 2 por escola, 1 em cada turno.

Carga horária: 20 horas, sendo 8 delas presenciais e 12 na modalidade EAD.

Estrutura dos encontros presenciais:

Serão divididos em dois encontros de 4 horas cada com intervalo mínimo de 14 dias entre um e outro, contemplando momentos teóricos (conceituais), práticos e de exposição.

Encontro 01 – 04 horas:

08:00 – 08:15	Apresentação pessoal e aquecimento (15 min.): promover a interação entre os participantes e estimular o interesse na temática com perguntas desafiadoras que os instigue a refletir na temática.
08:15 – 09:00	Apresentação da estrutura do curso e cronograma para execução de atividades. Apresentação do Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) da Uninter e explicação sobre a atividade em EAD.
09:00 – 10:15	Apresentação conceitual e técnica. Abordar os principais conceitos teóricos e técnicos sobre o tema.
INTERVALO	
10:30 – 12:00	Demonstração da prática do motor, funcionamento, manipulação e possíveis aquisições do mesmo. Demonstração de protótipos criados pelas formadoras e suas possibilidades de integração com conteúdos específicos do currículo de São Jose dos Pinhais. Apresentação prática das principais contribuições pedagógicas da robótica sustentável. Solicitação de materiais para a próxima aula.

ENCONTRO 02 – 04 HORAS:

08:00 – 10:00	Apresentação do plano de aula e demonstração prática do mesmo.
INTERVALO	
10:15 – 12:00	Atividade prática: montagem de um protótipo robótico. Encerramento.

ATIVIDADES EM EAD – 12 HORAS:

28/09/ 2017 a 10/12/2017	Vídeo aula sobre as contribuições pedagógicas da Robótica: Os participantes deverão assistir em videoaula e posteriormente responder a um questionário sobre os principais conceitos.
	Questionário: com base em videoaula.
	Avaliação: como atividade final, os participantes deverão planejar uma atividade para ser desenvolvida com os alunos, como forma de já transformar esse momento de formação em práticas de ensino inovadoras com a utilização da robótica. Postar essa atividade em AVA.
	Avaliar os encontros, no AVA, dando subsídios para o aprimoramento do mesmo.

CRONOGRAMA DOS ENCONTROS:

GRUPO	NÚMERO DE PARTICIPANTES	DATAS sextas-feiras
GRUPO A	15 participantes - Manhã	01/09 e 22/09
	15 participantes - Tarde	
GRUPO B	15 participantes - Manhã	15/09 e 29/09
	15 participantes - Tarde	
GRUPO C	15 participantes - Manhã	06/10 e 27/10
	15 participantes - Tarde	
GRUPO D	15 participantes - Manhã	20/10 e 10/11
	15 participantes - Tarde	

DETALHAMENTO DOS ENCONTROS:

Encontro 01:

Momento 01: Apresentação pessoal e aquecimento: apresentação dos participantes e questionamentos a cerca do tema robótica: quem já trabalhou ou conhece algo, o que entendem por robótica e se acreditam ser possível o trabalho com robótica dentro de seu ambiente escolar. Estas perguntas têm o

intuito de promover a interação entre os participantes e estimular o interesse pela temática.

Momento 02: Apresentação da estrutura do curso de extensão (encontros presenciais, atividades em EAD e cronograma para a conclusão e certificação do mesmo). Familiarização do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UNINTER e explicação sobre a atividade em EAD, que envolverá: A) assistir um vídeo sobre as principais contribuições da robótica em ambiente escolar que servirá como base para resposta de questionário; B) responder a um questionário sobre a temática; C) preencher uma avaliação da formação; D) elaborar um plano de aula envolvendo a criação de um protótipo robótico e suas possíveis integrações com o currículo de São José dos Pinhais.

Momento 03: Revisão do cronograma do curso e prazos de envio das atividades para a certificação.

Momento 04:

Apresentação conceitual e técnica abordando conceitos de robô e robótica, em diferentes perspectivas (com kits, de maneira sustentável); origem e conceito da robótica pedagógica, bem como suas contribuições no processo de ensino e aprendizagem.

Principais materiais utilizados na robótica sustentável, suas funcionalidades e possíveis aquisições.

Momento 05: Demonstração prática do motor, funcionamento, manipulação e possíveis formas de aquisição do mesmo. Neste momento as professoras poderão manipular estes motores entender suas conexões e a alimentação dos mesmos de diferentes maneiras: energia elétrica, pilha, energia solar. Demonstração de protótipos criados pelas formadoras e suas possibilidades de integração com conteúdos específicos do currículo de São José dos Pinhais e principais contribuições pedagógicas da robótica sustentável, na prática, além de uma reflexão sobre suas principais contribuições pedagógicas.

Solicitação de materiais para próxima aula (duas pilhas AA, um suporte duplo para pilha, um motor de corrente contínua de 3,0V, uma garrafa pet de água, lápis de cor e tesoura).

Encontro 02:

Momento 01 - Apresentação do plano de aula e demonstração prática do mesmo, sua integração com o currículo de São José dos Pinhais, de maneira interdisciplinar com Arte, Língua Portuguesa, Matemática e Ciências

Conteúdo Arte: cores primárias, secundárias e terciárias, composição das cores. Abordar ainda a questão das cores no cotidiano, suas implicações emocionais, ações de marketing entre outros.

Conteúdo Língua Portuguesa (Literatura): prática de oralidade: escuta atenta de histórias lidas ou contadas, interpretação oral. Prática de leitura: associação de imagens ao texto escrito, interpretação escrita, observação dos elementos que compõem uma história em livro (título, autor, editor, ilustrador, texto verbal, imagens), identificação de começo meio e fim de uma história.

Conteúdo Ciências: sustentabilidade, preservação ambiental, reaproveitamento de materiais, equilíbrio ecológico.

Conteúdo Matemática: figuras geométricas, fração, divisão, medidas

Momento 02 - Atividade prática: montagem de um protótipo robótico. Encerramento com entrega de lembrancinha para as participantes.

APÊNDICE F: PLANO DE AULA – COMPOSIÇÃO DAS CORES

Objetivo geral:

Por meio da montagem de um protótipo robótico, trabalhar o conteúdo cores, previsto no plano curricular, de maneira interdisciplinar.

Objetivos específicos:

Apropriação do conteúdo de maneira significativa;

Trabalhar competências necessárias ao aluno do século XXI, as quais a robótica contempla: raciocínio lógico, criatividade, trabalho em equipe, resoluções de problemas dentre outras;

Trazer para o aluno a oportunidade de vivenciar uma prática inovadora, que o encoraje a superar desafios;

Perceber as diferentes composições das cores e sua origem, bem como suas influências na vida cotidiana, suas implicações emocionais, ações de marketing, entre outros.

Disciplinas:

Arte, Língua Portuguesa, Ciências e Matemática

Conteúdos:

Arte: cores primárias, secundárias e terciárias, composição das cores,

Língua Portuguesa (Literatura): prática de oralidade: escuta atenta de histórias lidas ou contadas, interpretação oral. Prática de leitura: associação de imagens ao texto escrito, interpretação escrita, observação dos elementos que compõem uma história em livro (título, autor, editor, ilustrador, texto verbal, imagens), identificação de começo meio e fim de uma história

Ciências: sustentabilidade, preservação ambiental, reaproveitamento de materiais, equilíbrio ecológico.

Matemática: figuras geométricas, fração, divisão, medidas

Duração aproximada: – 04 horas

Recursos:

Livro *Bom dia todas as cores* (pode ser baixado da internet), duas pilhas AA, um suporte duplo para pilha, um motor de corrente contínua de 3,0V, uma garrafa pet de água, lápis de cor, tesoura, cartolina. Estes podem ser adquiridos em quantidade para se trabalhar em grupos ou individualmente.

Metodologia:

Apresentar aos alunos o conceito de cor; perceber suas diferenças e suas influências na vida cotidiana suas implicações emocionais, ações de marketing entre outros.

Incitar o interesse no livro “bom dia todas as cores” levantando hipóteses sobre a história com base em seu título e ilustração da capa. Atentar para que os alunos percebam os elementos que compõem uma história em livro (título, autor, editor, ilustrador, texto verbal, imagens).

Fazer a leitura, de modo a proporcionar a escuta atenta dos alunos, para que os mesmos percebam a entonação correta ao se utilizar os sinais de pontuação.

Após a leitura, fazer interpretações orais a respeito da história e associações com o conteúdo anteriormente repassado (as cores e as emoções).

Mostrar aos alunos o disco de Newton (neste caso a professora deverá se utilizar do modelo pronto que confeccionou na formação) e explicar na prática a composição das cores, alternando os discos (com composições diferentes).

Propor a construção do protótipo com os alunos. Mostrar o motor, deixar que a criança o manipule, explicar sua funcionalidade bem como suas possíveis aquisições (brinquedos, drive de CD, etc.). Neste momento abordar questões de sustentabilidade, preservação ambiental, reaproveitamento de materiais, equilíbrio ecológico.

Confeccionar os círculos, com frações de cores que possibilitem a composição de diferentes cores: exemplo: sete partes com as cores: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil (ciano ou azul claro) violeta (roxo) irão formar o branco.

Amarelo + Vermelho = Laranja

Azul + Amarelo= Verde

Vermelho + Azul= Roxo

Para alunos do quinto ano, neste momento é possível se trabalhar a questão de frações e para os demais, divisão.

Proceder a montagem do protótipo robótico de acordo com o nível das turmas, para os menores, a professora terá de prestar mais auxílio, mas é importante trabalhar a autonomia no aluno para a montagem. A professora pode colar os discos e fixar o motor para que o aluno não manipule a cola quente.

Após montados, fazer a demonstração para a turma das diferentes composições das cores.

Caso haja tempo, montar grupos para recontar a história utilizando o disco de Newton para compor a cor referente a emoção do personagem em determinadas situações.

Avaliação

Após a finalização da aula, avaliar se atividade foi capaz de proporcionar nos alunos a aquisição de alguma das competências descritas no objetivo. Anotar, ainda, os imprevistos, os comentários das crianças e os desafios encontrados na prática. É importante também que o professor faça uma reflexão sobre as implicações da aula para sua prática.