



# DESCOBRIDORES DA MATEMÁTICA

UMA PARCERIA UNIVERSIDADE – ESCOLA BÁSICA

UF *m* G



## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	<b>03</b>
2. EIXOS QUE ESTRUTURAM O PROJETO .....	<b>06</b>
3. PLANEJAMENTO .....	<b>09</b>
3.1 PLANEJAMENTO NA UNIVERSIDADE .....	<b>11</b>
3.2 PLANEJAMENTO NAS ESCOLAS PARCEIRAS .....	<b>14</b>
3.3 ALINHAMENTO DA EQUIPE NA UNIVERSIDADE E PLANEJAMENTO DA IMPLEMENTAÇÃO .....	<b>18</b>
4. IMPLEMENTAÇÃO .....	<b>22</b>
4.1 ORGANIZAÇÃO JUNTO ÀS ESCOLAS .....	<b>22</b>
4.2 SISTEMATIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....	<b>26</b>
5. AVALIAÇÃO .....	<b>34</b>
6. REFERÊNCIAS .....	<b>40</b>

# **DESCOBRIDORES DA MATEMÁTICA:**

## **UMA PARCERIA UNIVERSIDADE - ESCOLA BÁSICA**

### **1. INTRODUÇÃO**

Descobridores da Matemática é um projeto desenvolvido por meio de uma contribuição mútua entre a Universidade Federal de Minas Gerais e escolas do sistema público da Educação Básica. Iniciou-se em 2017 com a intenção de alguns docentes, do Departamento de Matemática do Instituto de Ciências Exatas e do Centro Pedagógico da UFMG<sup>1</sup>, de ampliar as oportunidades de crianças do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental na resolução de desafios do tipo de *Olimpíadas da Matemática*, contribuindo, desta forma, para despertar o prazer pela aprendizagem da Matemática e favorecer o desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas.

O trabalho com problemas do tipo de *Olimpíadas de Matemática* tem potencial de desafiar os estudantes a desenvolverem estratégias e a elaborarem explicações e, ao mesmo tempo, conectarem-se aos conceitos, habilidades e competências que devem ser desenvolvidos na Educação Básica. No entanto, o projeto não visa a preparação para olimpíadas, nem possui caráter competitivo. Seu foco principal é o de desenvolver, de maneira coletiva, o gosto pela aprendizagem da Matemática e a habilidade de resolução de problemas. Até mesmo o primeiro nome do projeto, “*Problemas de Olimpíadas de Matemática para Crianças*”, foi alterado para “*Descobridores da Matemática*” que, aliás, é como as crianças participantes se autoproclamavam.

A escolha pelo trabalho com crianças dessa faixa de escolarização é propícia para a modalidade de formação continuada e/ou em serviço, pois a formação inicial dos professores é, na maioria das vezes, a de Licenciatura em Pedagogia. Assim, os professores que atendem ao ensino público dos anos iniciais, participando do projeto, usufruem de oportunidades de aprimoramento de seu conhecimento em Matemática. O projeto

---

1 Colégio de Aplicação da UFMG.

propicia também a experiência complementar aos monitores, estudantes de licenciatura em Matemática, que muitas vezes, durante os cursos de graduação não realizam formação específica para o trabalho junto ao público dos anos iniciais de escolarização. Os profissionais, além disso, enfrentam a escassez de materiais específicos, de modo que a elaboração de problemas, para a faixa etária em questão, torna-se fundamental e desejável.

O projeto nasceu também com o compromisso de contribuir com a formação inicial de professores, ao proporcionar que monitores desenvolvam conhecimentos teóricos e práticos acerca do ensino de Matemática. Os licenciandos participam de diferentes momentos de formação e orientação e desenvolvem atividades práticas, como seleção, adaptação e elaboração de desafios, planejamento e condução das aulas, elaboração de relatórios analíticos das ações. Todas essas atividades são orientadas e acompanhadas pelos professores da UFMG.

A participação dos monitores no projeto contribui de maneira específica para que compreendam como os conteúdos matemáticos são abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, subsidiando sua ação futura no processo de ensino e de aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental. Conforme destacam: Curi e Pires (2001); Fiorentini (2003); Oliveira e Ponte (1996); Ponte (1998), é importante que os professores tenham um conhecimento sobre o currículo nos anos anteriores e posteriores ao ano escolar em que atuam. Além disso, a transição dos anos iniciais para os anos finais deve ocorrer de maneira articulada.

É comum a percepção de que as condições estruturais externas impactam o exercício da docência e a busca pelo professor, de formação continuada, é permanente. Sem desconsiderar tais elementos, na tentativa de aprofundar o estudo de fenômenos vivenciados pelos docentes, é que o Projeto *Descobridores da Matemática* propõe o intercâmbio entre professores da rede pública e a universidade.

Uma das premissas do projeto é a compreensão de que a universidade e o sistema público de Educação Básica devem se aproximar e trabalhar pela melhoria da educação, unindo-se na construção de políticas públicas. Nas primeiras conversas sobre a implantação do projeto manifestava-se a convicção de que inicialmente o trabalho desenvolvido contemplaria os estudantes do Centro Pedagógico e que, futuramente, seria ampliada a atuação por meio de parcerias com outras escolas públicas. Sempre houve tentati-

vas de articulação com escolas públicas, mas somente a partir do segundo semestre de 2018 é que foram estabelecidas parcerias que passaram à prática no início do ano letivo de 2019. Além do Centro Pedagógico, o projeto passou a ser desenvolvido em duas escolas do sistema de ensino municipal de Belo Horizonte, contribuindo também com a formação das crianças destas escolas e com o desenvolvimento profissional dos docentes, geralmente pedagogos, que atuam nos anos iniciais.

Assim, o projeto busca favorecer o desenvolvimento profissional docente em todos os níveis, de modo que os estudos realizados e as ações desenvolvidas contribuam para a reflexão sobre a própria prática e o aprimoramento dos saberes dos professores das escolas parceiras, do Centro Pedagógico e do curso de Matemática da UFMG.

Outro ponto importante é que o desenvolvimento do Projeto tem favorecido a construção de um acervo de problemas, pois desde 2017 temos selecionado, adaptado e elaborado desafios para crianças do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental.

Desse modo, o Projeto *Descobridores da Matemática*, tem proporcionado contribuições mútuas entre a universidade e o sistema público de Educação Básica, com objetivos gerais estabelecidos: contribuir para o desenvolvimento da habilidade de resolução de problemas de crianças do quarto e quinto ano do Ensino Fundamental; analisar as estratégias utilizadas pelas crianças para resolver os desafios e comunicar suas soluções; contribuir para a formação inicial do licenciandos e para o desenvolvimento profissional dos docentes; construir um banco de desafios matemáticos.

A seguir serão descritos os eixos que alicerçam o projeto, o planejamento, a implantação e a avaliação. Os processos de formação e monitoramento ocorrem ao longo do desenvolvimento do projeto, já a partir do planejamento, e durante toda a fase de implementação, portanto não estão descritos separadamente, mas, assim como a metodologia de trabalho, detalhados ao longo dos itens.

## 2. EIXOS QUE ESTRUTURAM O PROJETO

O projeto *Descobridores da Matemática* está estruturado em três eixos:

- **Articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão**

As atividades de ensino abarcam as crianças do quarto e quinto ano do Centro Pedagógico da UFMG e das escolas parceiras e, em relação ao ensino superior, a formação inicial de professores nos cursos de graduação na universidade, pois os monitores, em sua maioria, são licenciandos em Matemática.

Compõem as atividades de pesquisa: a seleção, adaptação e elaboração de problemas, a análise das estratégias desenvolvidas pelas crianças para resolvê-los e para comunicar suas soluções; a reflexão sobre a prática; as análises do impacto da metodologia no aprendizado de Matemática. Além disso, visam investigar as contribuições do projeto para a formação inicial dos licenciandos e continuada, dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

As ações de extensão se caracterizam pelas parcerias com as escolas públicas e abrangem o ensino das crianças e a formação docente, por meio do estabelecimento de equipes formadas por professores e gestores das escolas parceiras, professores e licenciandos da UFMG.

- **Atuação por meio de resolução de problemas**

A resolução de problemas é uma tendência que vem sendo fortalecida nas últimas décadas e corresponde a atividades que se diferenciam de exercícios. A concepção adotada no Projeto se aproxima de Alevatto (2005, p. 41) que considera que *“uma questão é um problema se o aluno ainda não conhece os meios neces-*

*sários à resolução, mas está interessado em resolvê-la*”. Desse modo, procuramos propor tarefas não só com potencial de despertar o interesse dos estudantes para resolvê-las, mas que demandem deles a elaboração de estratégias para solucioná-las, por não terem uma resposta imediata. Nesse sentido, Ponte (2003) destaca que o conceito de problema é relativo, pois não depende intrinsecamente da tarefa, mas da relação que cada pessoa estabelece com ela - para um estudante, uma tarefa pode ser considerada um problema e para outro apenas um exercício.

Assim, no projeto dedicamos uma atenção especial às tarefas que selecionamos ou elaboramos para que tenham um potencial de serem consideradas problemas para a maioria das crianças. Porém, se um estudante resolve uma tarefa imediatamente, isso não é considerado impedimento para sua utilização, pois o estudante poderá auxiliar os colegas, na busca da solução ou se envolver com outra questão relacionada à mesma tarefa, ou a realização de outra, para que permaneça a situação de desafio. Segundo Abrantes (1988) a resolução de problemas consiste numa larga variedade de processos, atividades e experiências intelectuais.

Portanto, resolver desafios matemáticos, além de potencialmente divertido, mobiliza habilidades e competências que serão necessárias para resolver problemas não necessariamente escolares, mas em qualquer situação cotidiana em que se apresentem.

- **Formação inicial, continuada e em serviço de professores**

O Projeto *Descobridores da Matemática* se desenvolve em um ambiente de formação permanente, onde cada um dos atores é, ao mesmo tempo, formador e formando. Não se pressupõe, portanto, que uma das partes detém o conhecimento, mas sim que, cada participante contribui com seus saberes acadêmicos e práticos. Assim, o trabalho é desenvolvido de forma coletiva e colaborativa, tendo como fio condutor o ensino de Matemática por meio da resolução de problemas.

Os licenciandos participam de diferentes momentos de formação que acontecem em reuniões mensais de formação geral e de reunião por equipes que ocorrem semanalmente. Há, pelo menos, um professor da UFMG que orienta e

acompanha de perto o trabalho de cada equipe nas diferentes atividades que são desenvolvidas, tais como: seleção, adaptação ou elaboração de desafios, o planejamento das aulas, a utilização de recursos didáticos e a elaboração dos relatórios analíticos das aulas.

A formação dos professores das escolas parceiras é desenvolvida de forma continuada e em serviço, envolvendo vários estudos e atividades práticas. Tais professores atuam como supervisores<sup>2</sup> dos monitores da graduação, principalmente em relação ao planejamento e condução das aulas. Estudam e realizam aprofundamentos relacionados à metodologia de resolução de problemas, propiciando aos estudantes de suas turmas a vivência da Matemática como ciência, fazendo explorações, formulando conjecturas, fazendo testes, desenvolvendo estratégias para solucionar os desafios e comunicando ideias matemáticas. O professor ainda assume o papel de pesquisador, analisando as soluções de seus estudantes, as conjecturas feitas e a argumentação utilizada, bem como as interações ocorridas na turma, suas potencialidades, dificuldades e novas necessidades. Além disso, realizam reflexões a respeito da sua prática e, junto aos professores da universidade, estudam o impacto das ações desenvolvidas. Portanto, as atividades de formação e monitoramento acontecem ao longo de todo o processo.

Essas ações são possíveis devido ao estabelecimento de equipes de trabalho para cada turma participante: o professor da própria turma, os monitores de graduação da universidade e um professor da universidade, que, a partir do monitoramento constante dos processos e consequentes ajustes, configura um ambiente coletivo de formação docente, do qual participam a gestão e a coordenação pedagógica da escola parceira.

---

2 Supervisor no sentido de ser o profissional que diretamente acompanha o estudante no campo de trabalho, em analogia com um supervisor de estágio, que segundo a definição legal (Lei 11.788 / 08), é um ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho.



### 3. PLANEJAMENTO

A partir da experiência do Projeto *Descobridores da Matemática*, apresentaremos, nos próximos itens, sugestões para a condução de projetos similares, compartilhando como foram realizados os planejamentos, a implantação, o monitoramento e a avaliação, utilizando como base as lições aprendidas com o projeto em curso desde 2017.

O Colégio de Aplicação da UFMG - Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Fundamental, (CP de gora em diante) é regulamentado pela portaria nº 959, de 27/09/2013 do Ministério da Educação e estabelece, entre as diretrizes para o funcionamento dos colégios de aplicação vinculados às universidades federais, a integração das atividades letivas como espaços de prática de docência e o estágio curricular dos cursos de licenciatura da universidade. Além disso, estabelece que o colégio de aplicação seja o espaço preferencial para a prática da formação de professores, realizada pela universidade, articulada com a participação institucional nos programas de apoio à formação de docentes. Então, a exemplo dos cursos de licenciatura, o CP faz parte da estrutura de formação docente da Universidade.

Havia uma inquietação, entre alguns professores do CP, provocada pela demanda apresentada por crianças relativas a um aprofundamento no estudo de Matemática, que levou à ideia inicial de formato do projeto, pensado para ser um trabalho de resolução de problemas e assim contribuir com a formação de crianças dos 4º e 5º anos, em atuação conjunta entre o professor da turma e estudantes do curso de licenciatura em Matemática, o que proporcionaria um processo complementar de formação dos licenciandos no desenvolvimento de saberes para a docência, articulando conhecimentos teóricos e práticos, que são demandados no planejamento e condução das aulas, com foco na resolução de problemas. Como havia professores do curso de Matemática da UFMG interessados em desenvolver um trabalho de resolução de problemas com estudantes

dos anos iniciais do Ensino Fundamental, foi realizada uma reunião inicial para delinear-mos os princípios básicos do projeto. Logo após, foram convidados licenciandos em Matemática a participarem. Então foram formadas equipes compostas por professores da UFMG e estudantes da licenciatura. Uma vez criadas as equipes, o projeto começou a ser desenvolvido junto às crianças do terceiro, quarto e quinto ano do CP. Uma vez configurada a equipe docente, o projeto foi formatado com a convicção de que é papel da universidade promover a aproximação do sistema público de educação básica. Logo, algumas escolas municipais seriam convidadas a participar da experiência que, por princípio, a exemplo do que aconteceria no CP, deveria ser desenvolvida na própria escola parceira.

Para melhor organização das informações, optamos por apresentar separadamente o planejamento na universidade e em uma das escolas parceiras. Isto não quer dizer que a ordem deva ser esta ou seja, a iniciativa pode ser de qualquer uma das instituições, inclusive poderá partir das secretarias municipais de educação, como ação de formação e apoio ao aprendizado.

A figura abaixo apresenta os envolvidos no projeto.

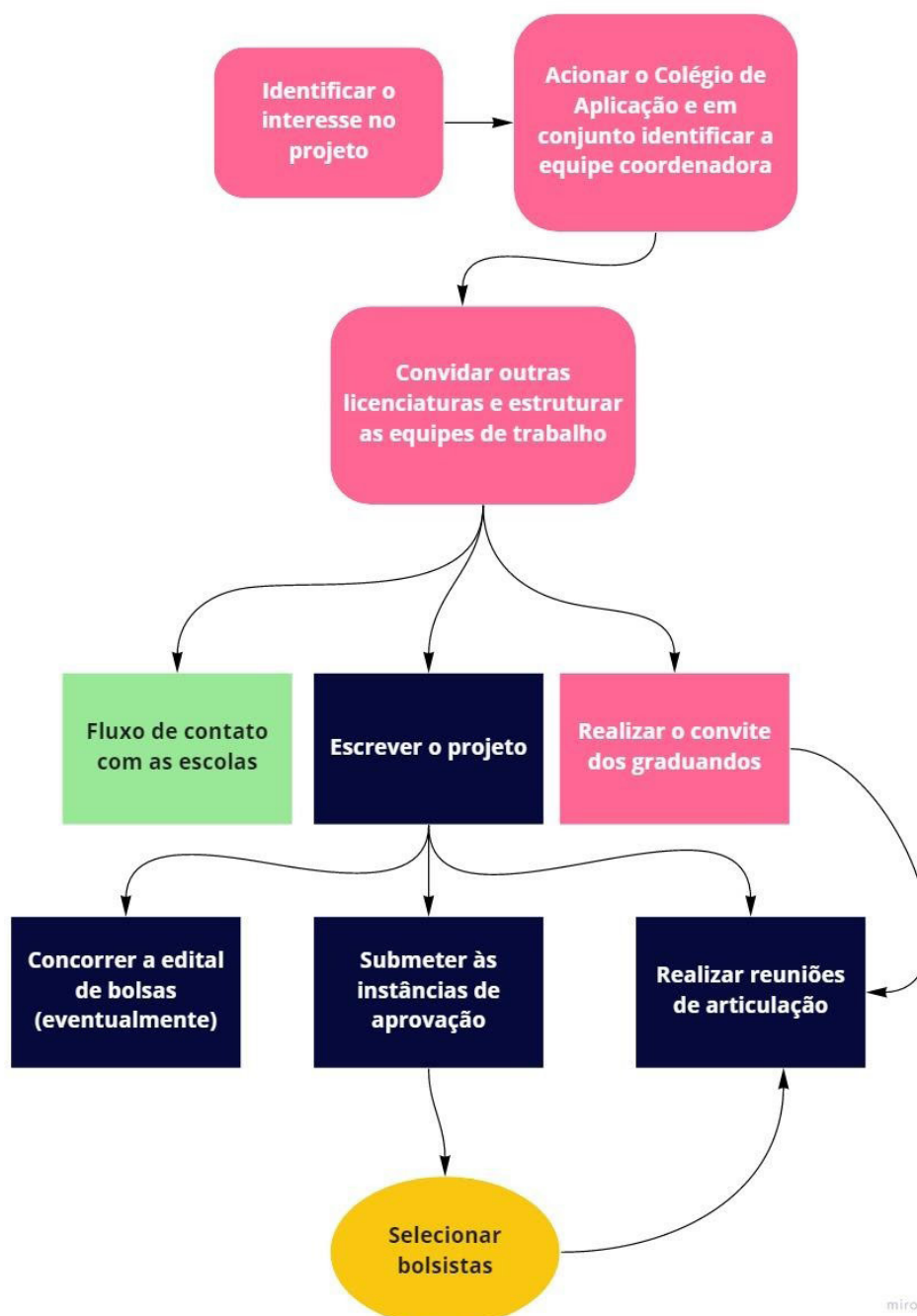


Eventualmente poderá haver, entre os agentes participantes, um gestor da estrutura de formação de professores da secretaria municipal de educação.

### 3.1 Planejamento na universidade

Para que a etapa de contato com as escolas seja possível, é necessária uma movimentação inicial na universidade. Nesta etapa, são definidos docentes, técnico-administrativos em educação e discentes dispostos a participar do trabalho e são realizados os trâmites internos necessários. Eventualmente, os primeiros contatos com as escolas parceiras ocorrer simultaneamente à formalização na universidade.

O fluxograma abaixo ilustra a tramitação necessária, desde o interesse pelo projeto até a convocação dos estudantes de licenciatura, que serão os monitores:

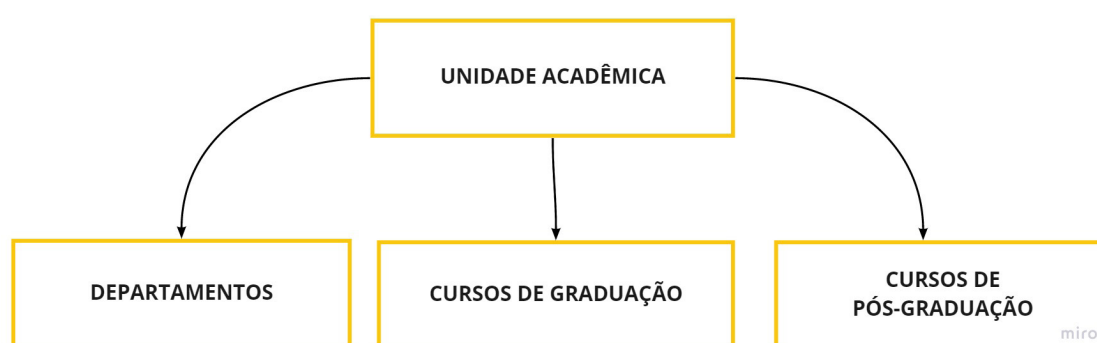


Esse fluxograma está baseado no que foi aprendido durante o desenvolvimento do projeto, não necessariamente as ações precisam ocorrer de modo sequencial, algumas podem acontecer de forma concomitante. O fluxo de contato com as escolas será detalhado mais adiante. Compreendemos que o Colégio de Aplicação, pelo vínculo institucional, por ser parte integrante da estrutura de formação de professores na universidade e por sua função no ensino de crianças na faixa de escolarização de interesse, deve estar presente nesse tipo de ação desde a primeira fase. No caso da UFMG, o Centro Pedagógico foi *locus* de nascimento das ideias fundantes do projeto, configurando-se como coautor intelectual da ação. Aconselhamos buscar a participação de docentes e discentes do curso de Pedagogia, pois é o curso que forma educadores que ministrarão a Matemática na faixa de escolarização em questão. Sem ser necessário, mas desejável, pode ser incentivada a participação de outras licenciaturas, numa perspectiva interdisciplinar, aproveitando o potencial da Matemática no desenvolvimento de atividades conjugando outras áreas e envolvendo professores de outros conteúdos nas escolas parceiras. No caso do Projeto *Descobridores da Matemática*, a participação de outros cursos ainda não foi totalmente implementada, sendo que a participação de estudantes de outros cursos ocorreu somente em 2020. No momento (novembro de 2020) há monitores de outros cursos: Pedagogia, Química, Física, Biblioteconomia, cada um, contribuindo a partir de sua área de atuação. Ainda não há participação docente fora do núcleo inicial formado pelo Departamento de Matemática e pelo CP. No entanto, esse fato não constitui obstáculo para as ações em curso. Demonstra, sim, que como toda ação universitária, o projeto deve estar sempre em evolução.

É necessário sistematizar as informações, que porventura precisem constar no documento de formalização, tais como a definição dos objetivos gerais e específicos, a justificativa, a metodologia, o monitoramento, o plano de trabalho para os estudantes de graduação, os indicadores de impacto, a definição do público-alvo, entre outras. O projeto vigente está disponível em <https://sistemas.ufmg.br/siex/AuditarProjeto.do?id=60292> - Sistema de Informações de Extensão da UFMG. Além disso, é possível ocorrer a creditação curricular para os discentes que participam

do projeto. Na UFMG não ocorreram dificuldades quanto a isso, visto que o curso de Matemática possui regulamentação<sup>3</sup> a respeito.

Na UFMG, conforme os trâmites preestabelecidos, o projeto foi submetido em primeiro lugar à Câmara Departamental - órgão deliberativo do Departamento de Matemática - procedimento realizado para toda ação que prevê a participação de docentes lotados no Departamento. Uma vez aprovado, foi submetido ao colegiado superior da unidade acadêmica, no caso, a Congregação do Instituto de Ciências Exatas (ICEx), unidade acadêmica da UFMG, à qual estão vinculados, entre outros departamentos, o Departamento de Matemática e, entre outros cursos de graduação e pós-graduação, o curso de Matemática. Este é o modelo comumente adotado pelas estruturas federais de ensino superior: unidades acadêmicas, departamento e cursos, cabendo à cada universidade observar quais são as instâncias de aprovação para seu caso específico. O organograma abaixo ilustra o modelo estrutural citado.



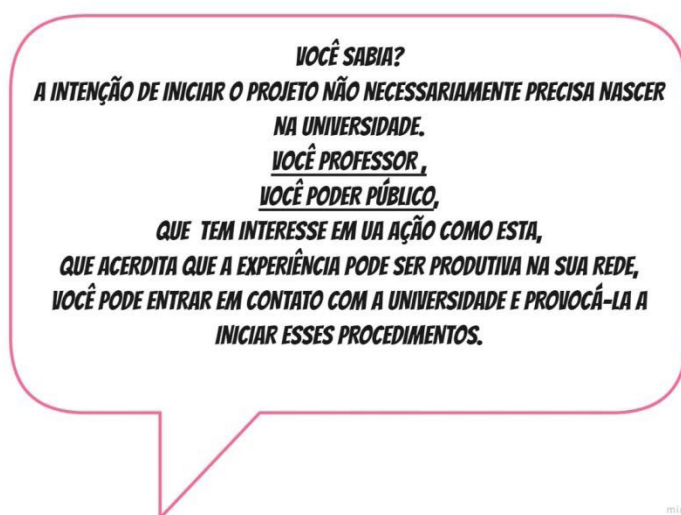
No Centro Pedagógico, o trâmite é similar. A unidade acadêmica em questão é a Escola de Educação Básica e Profissional e o CP configura-se como estrutura equivalente a um departamento. Assim, para formalizar a participação de seus docentes em projeto cuja coordenação esteja localizada em outra unidade, é necessária a aprovação do colegiado deliberativo do CP. Um trâmite análogo deverá ser seguido se houver a participação de docentes e estudantes de outros cursos.

Nas universidades há programas de bolsas de graduação e um projeto como este poderá responder aos editais de bolsas ligadas ao ensino, à pesquisa ou à extensão,

---

3 Resolução nº 01/2015 do Colegiado de Graduação em Matemática. Disponível em: [http://www.mat.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-01\\_2015-Atividades.pdf](http://www.mat.ufmg.br/wp-content/uploads/2014/01/Resolu%C3%A7%C3%A3o-01_2015-Atividades.pdf) (acesso em 24/11/2020).

de acordo com o que for entendido mais adequado pela coordenação. Eventualmente, haverá monitores bolsistas trabalhando no projeto e estes, preferencialmente (em alguns lugares, como na UFMG por exemplo, a palavra seria obrigatoriamente) selecionados por edital. Em qualquer caso, é necessário ter cuidado ao redigir os convites para a participação dos licenciandos, sejam eles bolsistas ou voluntários, explicando a diferença existente, pois provavelmente não haverá bolsas para todos os participantes. Os voluntários deverão assumir compromissos, tendo direito à creditação curricular. Uma das possibilidades de parceria com as secretarias de educação seria, como contrapartida, uma política de fomento que garantisse um maior número de bolsas para os licenciandos envolvidos, o que tornaria o projeto ainda mais atrativo.



### **3.2 Planejamento nas escolas parceiras**

O modelo inicial adotado no CP foi o de uma atividade destinada a estudantes que se destacavam em Matemática, uma espécie de contraponto ao tempo e esforço investidos com crianças que não acompanham o ritmo médio do andamento dos conteúdos. Seria uma oportunidade de desenvolvimento acadêmico, particularmente em Matemática. No CP, os docentes atuam como orientadores dos monitores, além de serem professores das turmas de crianças onde o projeto é desenvolvido. Para para o projeto *Descobridores*, foram criados Grupos de Trabalho Diferenciados, (GTDs de agora

em diante). Na organização curricular do CP, os GTDs são em formato de oficinas para as quais são formados grupos menores, compostos de, no máximo, 15 estudantes. Tais grupos são formados a partir de diagnósticos dos professores ou a partir do interesse dos aprendizes. Os GTDs pressupõem projeto coletivo dos professores de cada Ciclo de Formação Humana e apresentam como objetivo respeitar o ritmo, o tempo e as experiências de cada educando. Essa disciplina possibilita tanto o trabalho com assuntos de interesse dos estudantes, quanto a imersão de licenciandos em práticas de ensino desenvolvidas na escola. A maioria dos GTDs é ministrada por estudantes de diferentes cursos de licenciatura que, orientados por docentes do CP, planejam e desenvolvem aulas junto aos estudantes do Ensino Fundamental. Os GTDs específicos de resolução de problemas e desafios, vinculados ao projeto Descobridores, foram ministrados por estudantes de licenciatura em Matemática e para eles foram convidadas algumas crianças do 3<sup>o</sup><sup>4</sup> ao 5<sup>o</sup> ano, que demonstravam maior afinidade ou interesse em Matemática.

Simultaneamente, foram feitos contatos com escolas municipais, buscando estabelecer outras parcerias. Porém, houve, tanto em 2017 como em 2018, uma dificuldade de articulação, devido a fatores como o tempo demandado para o entendimento da proposta, da necessidade de adesão da gestão da escola e dos professores, o que exige replanejamento das atividades cotidianas e abertura de espaço em suas aulas, do calendário acadêmico na universidade (pois as aulas geralmente começam em março, após o início do ano letivo nas escolas municipais, normalmente em fevereiro), da necessidade de articulação de um horário comum entre a escola e os monitores de graduação e da procura por escolas parceiras ter sido restrita a uma certa proximidade com a UFMG, já que não haveria, a princípio, fomento para os monitores.

No CP, por sua vez, de acordo com a experiência do primeiro semestre de funcionamento, percebeu-se que a restrição das turmas de GTDs a estudantes convidados não seria oportuna e constatou-se que o modelo almejado deveria atender diferentes perfis de crianças. Observou-se que limitar a participação às crianças que se destacavam não seria razoável, em função da preocupação da equipe em não segregar as

---

4 Da equipe que criou o projeto também fazia parte a professora do 3<sup>o</sup> ano na ocasião, por isso a inclusão desse ano escolar. Em 2018, houve a oferta também para o 6<sup>o</sup> ano.

crianças e em produzir um ensino cada vez mais inclusivo. A grande procura por parte das próprias crianças por participar do projeto Descobridores, aliado ao fato de que os desafios e atividades propostas podem ser escolhidos de modo a estarem adequados à turma como um todo, é que modificamos o perfil dos aprendizes participantes. Para aqueles que se destacavam, outra ação deveria ser desenvolvida: convidá-los a integrar um grupo de iniciação científica júnior<sup>5</sup>.

Assim, desde o segundo semestre de 2017, a composição das turmas atendidas pelo projeto passou a ser determinada contando com o interesse dos próprios estudantes em “serem desafiados”. Desde 2017, os GTDs *Descobridores da Matemática* tem tido, em alguns momentos, maior número de crianças interessadas do que a quantidade de vagas disponíveis.

Ainda que outras escolas possam não ter atividades com formato semelhante aos GTDs, poderão observar se existe em seu planejamento atividades, além das cotidianas, voltadas ao desenvolvimento do raciocínio lógico, que mobilizam habilidades específicas, que apresentem potencial de gerar interesse por aprender mais do que o Ensino Fundamental geralmente oferece. Algumas questões que podem ajudar nessa reflexão são, por exemplo:

- Existem na escola estímulos ao desenvolvimento da afinidade com a Matemática e o raciocínio lógico? Se existem, como se caracterizam? Em quais ações estão presentes?
- As estratégias que as crianças usam para resolver problemas e desafios são analisadas e discutidas com a turma? Se sim, qual é o impacto disso para o aprendizado da turma?
- É do interesse da escola (mais) alguma ação nesse sentido?

Após essa reflexão, bem como o contato com as ideias fundamentais do projeto, expostas na introdução deste documento, a escola poderá apresentar interesse na

---

<sup>5</sup> A formação desses grupos, assim como de oficinas de elaboração de problemas e de equipes de organização e registro da informação são possibilidades para o envolvimento de monitores de graduação que não tenham a oportunidade de atuar diretamente com as crianças.



implementação de um trabalho similar. Em caso afirmativo, esta parte do documento auxiliará no passo a passo, indicando as medidas orientadoras de cada fase.

A partir dos aprendizados aqui apresentados o projeto vem trabalhando com o seguinte fluxograma local:



O fluxograma apresenta a proposta desde a primeira conversa entre o projeto e a escola. A partir da constatação do interesse mútuo, passa-se para o planejamento: definição do modelo de trabalho específico para a parceria. Esta definição é feita em conjunto, de maneira horizontal, entre a universidade e a escola, a partir do perfil e da dinâmica de funcionamento de cada uma das instituições. É o momento em que se

define a equipe de trabalho na escola, formada por: pelo menos um orientador da UFMG, pelo menos uma pessoa da coordenação pedagógica da escola, pelos professores das turmas onde se desenvolverá o projeto e pelos monitores de graduação. Paralelamente, na universidade, ocorre o convite e a seleção de estudantes de graduação interessados em compor a equipe: uma dupla de monitores para cada turma envolvida, que atuará com as crianças em conjunto com o professor daquela turma. Em particular, como prevê a participação do professor da turma, esse modelo é pensado para ocorrer em horário de aula. Somente a atuação **conjunta** do professor da escola com os monitores de graduação é que garantirá a qualidade da conexão pretendida entre os parceiros.

O primeiro contato não é necessariamente com cada escola: pode ser diretamente com a Secretaria Municipal de Educação do município. As secretarias, em geral, desenvolvem processos de formação de professores e podem se interessar em parcerias com a universidade.

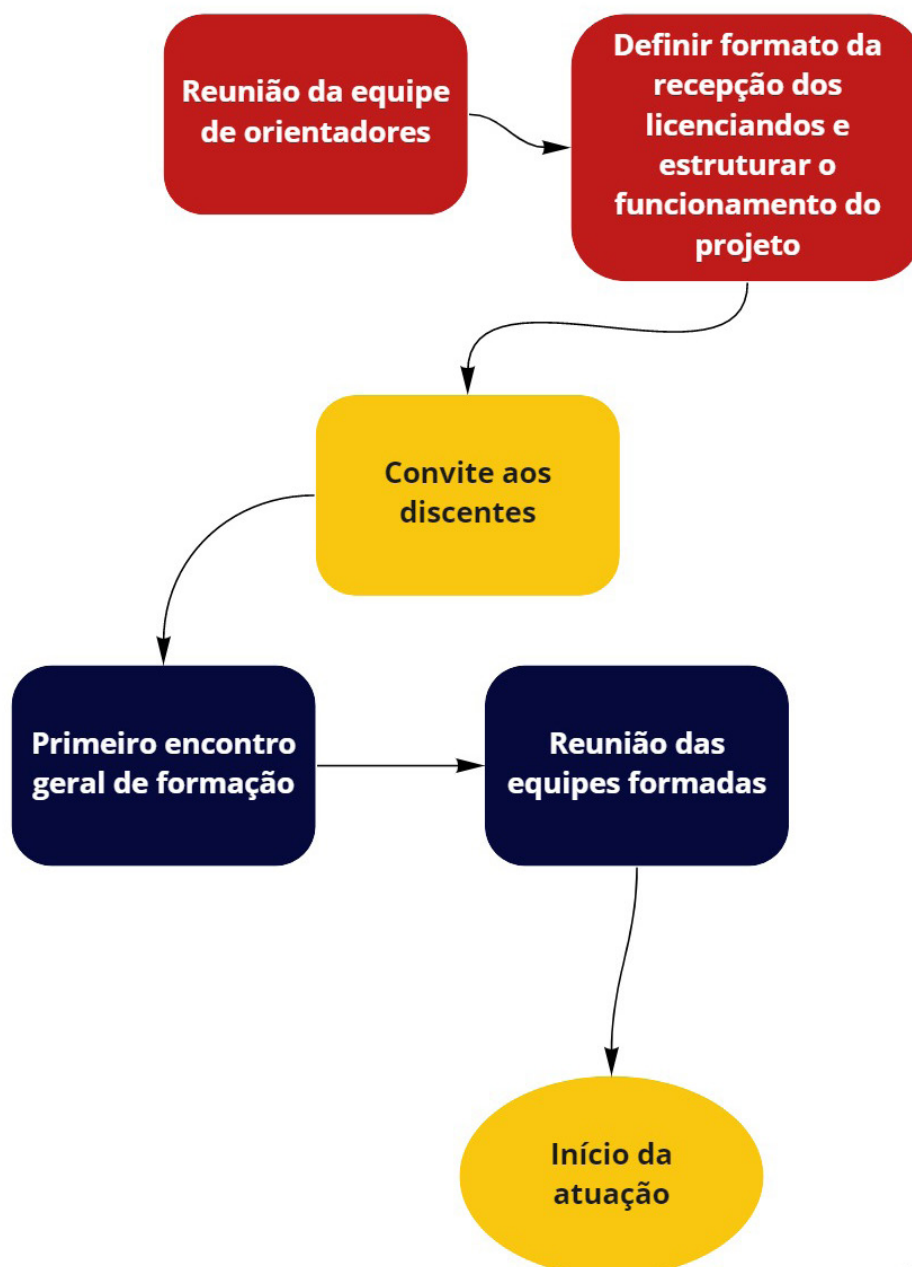
Neste fluxo, ocorre o que estamos denominando de etapa de familiarização: dos professores com respeito aos problemas, desafios e seus métodos de resolução, no formato de oficinas, que exemplifica uma das direções do processo de formação. Além disso, os monitores precisam se familiarizar com a faixa etária das crianças com as quais atuarão, com os acordos e regras de conduta da escola, os tempos etc.- outra direção do processo de formação. Os orientadores da UFMG e gestores da escola estão incluídos no processo: são familiarizados com os problemas, o funcionamento do projeto dentro da escola e os papéis de cada participante. Isto demonstra o constante aprendizado de todos.

### **3.3 Alinhamento da equipe na universidade e planejamento da implementação**

Inicialmente, ao convidar um licenciando a participar, era solicitado o seu histórico escolar. Porém, concluímos que seria oportuno não manter exigências, além do interesse em participar do projeto, sendo esse o critério utilizado atualmente. A partir daí o estudante estará sempre acompanhado de um orientador, um docente ligado ao projeto. Além do planejamento e condução das aulas com as crianças, há outras atividades possíveis de serem desenvolvidas com os licenciandos. No nosso caso, em particular, nos

dois primeiros anos em que as ações do projeto foram desenvolvidas exclusivamente no CP, houve mais licenciandos interessados em atuar na monitoria do que as vagas disponíveis. Eles puderam desenvolver outras atividades, como participar de oficinas de elaboração de problemas e da organização e divulgação da pauta dos encontros de formação mensais, arquivamento do material produzido (banco de problemas, diários de campo, registros em áudio e vídeo, trabalhos acadêmicos produzidos pelas equipes). Assim, sempre foi possível acolher todos os licenciandos que se interessaram em atuar no projeto.

O fluxograma abaixo ilustra como esse processo ocorre:



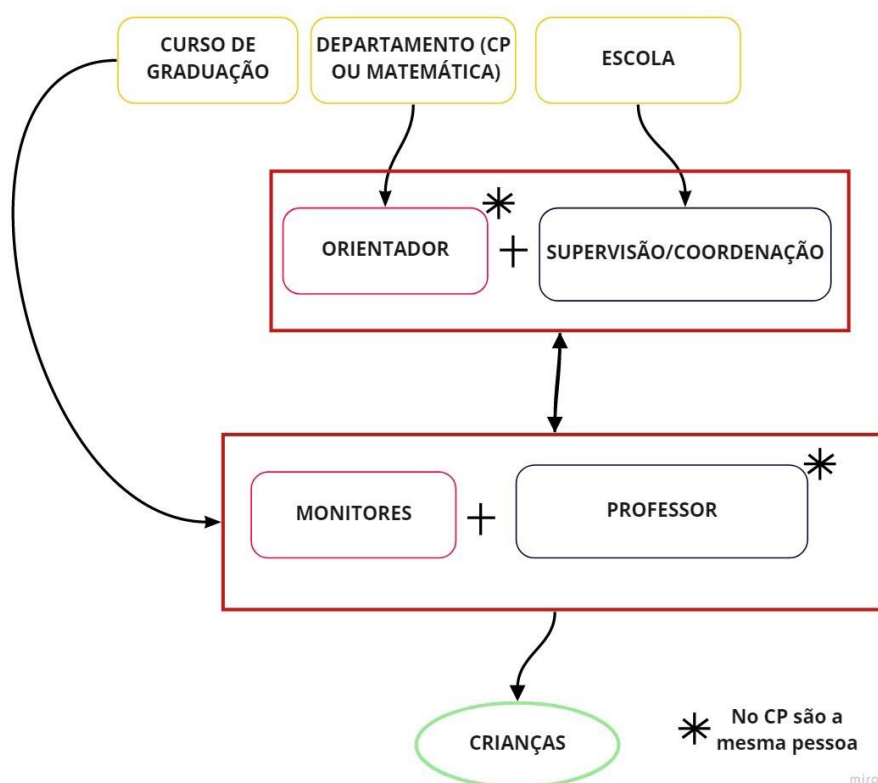
Nesta fase são contempladas etapas importantes no processo. A primeira delas é a de reuniões com a equipe de docentes da universidade. Essas reuniões são relevantes, é onde são estruturadas as formas de receber os licenciandos, como o projeto será apresentado e o modo de trabalho das equipes, bem como o desenvolvimento dos processos de formação inicial. Nessa fase, ocorre a definição das equipes de monitores e orientadores e os processos de formação inicial.

No contato com os monitores, indicado no fluxograma como primeiro encontro geral de formação, são apresentadas e discutidas as orientações gerais sobre o trabalho que será desenvolvido, em relação ao planejamento e execução das aulas. Algumas questões básicas são abordadas, como a necessidade de engajamento e assiduidade, forma de se portar, de se vestir e como se comunicar com as crianças. No entanto, o processo de formação dos graduandos pressupõe a abordagem de temáticas específicas de natureza teórico-metodológica (BRASIL, 2017; MAGINA, 2004; D'AMBROSIO, 1989; MAGINA, S.; SPINILLO, 2004). Assim, os orientadores organizam os encontros de formação tratando temas conceituais, como a distinção entre problema e exercício (PONTE, 2003; MOSCOVICI, ANO), a metodologia de resolução de problemas (CAVALCANTI, 2001; DINIZ, 2001; SMOLE & DINIZ, 2001; SILVA & MEDEIROS, 2013; SILVA, 2019), estudos sobre aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (BOALER, 2020; CALDEIRA, 2009; DUVAL, 2011; LORENZATO, 2006); comunicação matemática (CÂNDIDO, 2001; SMOLE & DINIZ, 2001), entre outros. São recomendadas leituras de textos a serem discutidos no encontro seguinte de formação geral da equipe da UFMG, cerca de um mês após o início da atuação.

Nas reuniões entre as equipes, compostas de um orientador e os monitores, os licenciandos recebem informações sobre a escola em que vão desenvolver o projeto, de acordo com o que a coordenação captou na fase de primeiros contatos e é estabelecida a dinâmica da oficina de elaboração de problemas que será conduzida com os professores da escola. As etapas iniciais exercem grande influência na fase de implementação e devem ser realizadas com cuidado, pois a estruturação de equipes comprometidas, que trabalhem em sintonia, consolida as ações dos monitores e é fundamental para o bom funcionamento do projeto nas escolas.

Ademais, o processo de formação dos monitores compreende pautas e temas de interesse dos próprios monitores, como por exemplo: os diálogos sobre a escola de tempo integral, as discussões sobre o planejamento das aulas, a utilização de recursos didáticos, dentre outros. Os encontros são organizados considerando essas demandas, também priorizando, sistematicamente, um tempo para a apresentação, discussão e análise dos desafios aplicados. Alguns exemplos referentes à preparação dos encontros de formação podem ser vistos no Anexo I.

Após essa fase, é iniciada a implementação do projeto, com as atividades nas escola. A fim, mais uma vez, de ilustrar a estrutura do projeto relativa aos atores envolvidos apresentamos um diagrama:



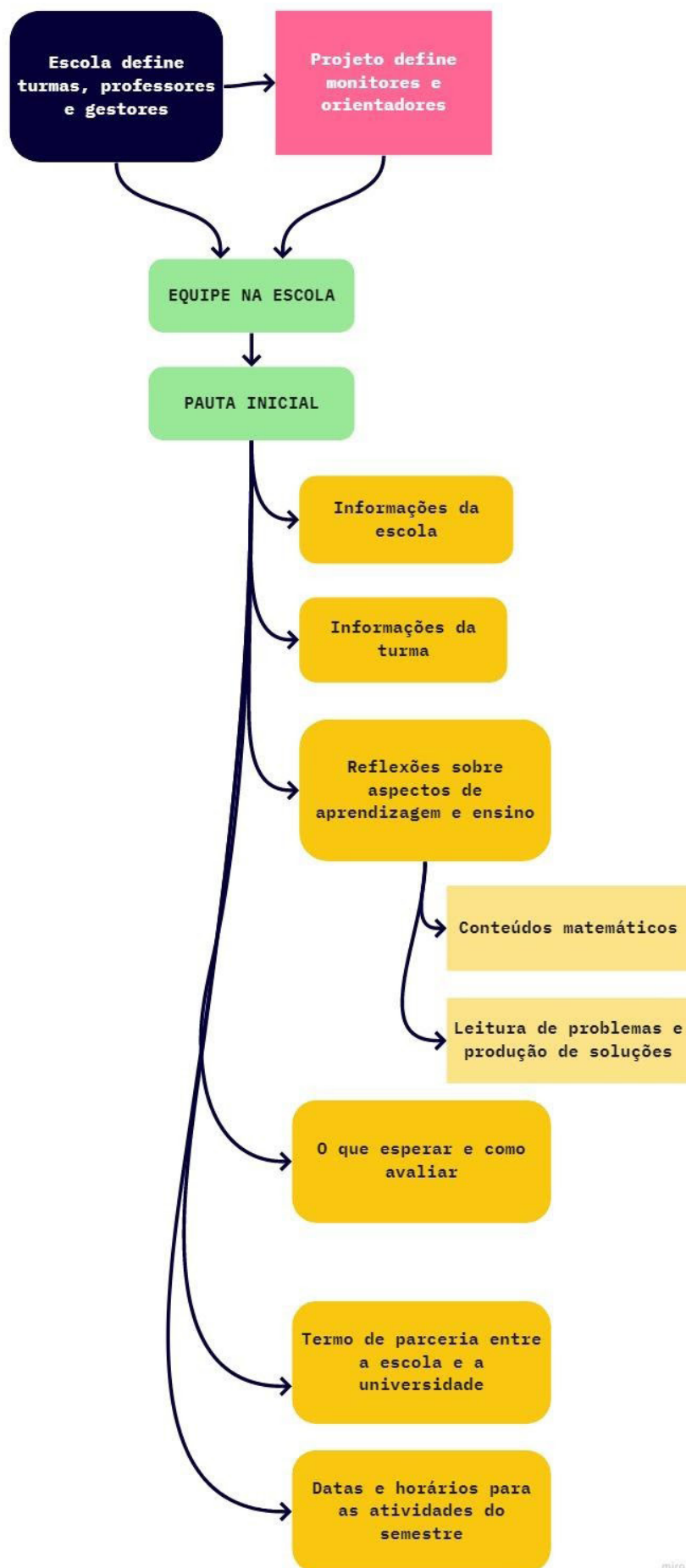
## **4. IMPLEMENTAÇÃO**

Após a fase de planejamento, percorrida na seção anterior, o projeto está pronto para ser implementado. Nesse momento, já houve a formalização na universidade, as primeiras orientações para os monitores e os primeiros contatos com as escolas parceiras, estando o projeto devidamente apresentado e um termo específico de parceria construído.

Essa etapa diz respeito, basicamente, às ações das equipes formadas para atuar em cada escola. A atuação nas escolas é fundamental para o processo de formação, tanto dos professores, como dos licenciandos. A experiência prática com as crianças possibilita aos envolvidos que assumam os papéis de formadores e formandos, num processo que é fruto de um trabalho contínuo e conjunto. O planejamento das aulas bem como as análises, após a execução das aulas, são momentos propícios ao desenvolvimento de conhecimentos teóricos e práticos para o ensino da Matemática. Esta fase abarca a organização do trabalho junto às escolas, a sistematização e discussão sobre os problemas, o trabalho junto às crianças e o sistema de monitoramento das ações.

### **4.1 Organização junto às escolas**

Em um primeiro momento, tendo sido estabelecido o interesse mútuo entre universidade e escola parceira e definidos os participantes do projeto, inicia-se a organização do trabalho junto à escola, conforme ilustrado no fluxograma a seguir.



Esse passo do projeto apresenta questões fundamentais para o seu bom funcionamento durante o ano. Nele são definidas, em primeiro lugar, a equipe de trabalho na escola, formada por pelo menos um orientador da UFMG, pelo menos um docente da coordenação pedagógica da escola, os professores das turmas participantes e as duplas de monitores designadas para cada turma. O próximo passo é uma reunião de abertura do projeto, com toda a equipe.

Nesta reunião, ou sequência de reuniões, a escola explicará sua dinâmica, bem como suas particularidades. Partilhará informações sobre o perfil das crianças, como por exemplo, se são de alta vulnerabilidade social, para que o contexto do local seja melhor compreendido. Observamos que nenhum contexto é limitador da ação do projeto: as atividades são planejadas para que todas as crianças possam participar.

A escola apresentará às equipes detalhes de conteúdos que estão sendo desenvolvidos com as crianças, metodologias utilizadas, dificuldades em Matemática que, segundo os professores, elas apresentam, quais as evidências que os levam à essa conclusão, que tipo de atitudes já vem sendo tomadas sobre o assunto, incluindo se há ou não uma discussão mais aprofundada sobre se as dificuldades apresentadas são de fato das crianças (de aprendizagem), ou se trata de dificuldade do ensino, que diz respeito também à escola e aos professores e, nesse caso, que tipo de atitudes já vem sendo tomadas sobre o assunto.

Outro aspecto inicialmente observado é quanto ao nível de interpretação de texto apresentado pelas crianças, especificamente o nível de compreensão do enunciado de um problema e o que o aprendiz apreende: se consegue organizar os dados, se consegue identificar o comando. A princípio, observar, para determinado desafio, se a criança lê e compreende com autonomia, se necessita de explicação complementar de seus pares ou do professor, ou se mesmo após receber mais orientações compreende com clareza o enunciado. Novamente, a observação é a partir da percepção dos professores sobre seus estudantes, seguida de reflexão sobre questionamento similar ao anterior: são problemas de aprendizagem ou de ensino? Quais são as intervenções realizadas para solucioná-los? A atuação do projeto na escola procura, intencionalmente, ainda que de maneira empírica, desenvolver competências de leitura e de escrita. Nos enunciados, há destaque nas regras e perguntas. Eventualmente, nova leitura é solicitada, com especial



atenção aos dados que o problema apresenta. As crianças são chamadas a criar seu próprio formato de registro e comunicar sua solução para os demais estudantes, sempre sendo questionadas quanto ao que foi registrado, ou seja, se o que apresenta é suficiente para um colega ler e entender. Outro aspecto, sempre em pauta, é sobre a construção de significado para o registro, indispensável para que o aprendiz se disponha a fazê-lo.

Ainda é discutido o que se espera dessa ação conjunta, quais são os objetivos locais, quais indicadores serão utilizados e como medi-los. A definição dos indicadores a serem observados é feita em conjunto, por toda a equipe na escola parceira, a partir de algumas sugestões trazidas pela universidade, em boa parte qualitativos. Alguns exemplos são o percentual de estudantes que mostram evolução na compreensão dos conceitos matemáticos presentes nos problemas, percentual de estudantes que mostram evolução na interpretação dos enunciados e na comunicação, oral e escrita, de seu modo de resolver o desafio, se as crianças se apropriaram do sentimento de ser um *Descobridor*, percepção dos professores quanto ao seu aprendizado durante o processo, percepção dos monitores de graduação quanto à importância de sua atuação na sua formação etc. No item 5 deste documento, que trata da avaliação, estão sugeridos vários indicadores e formulários específicos para medi-los, que podem ser apresentados para a apreciação e definidos pela equipe.

Outra pauta é a definição, com toda a equipe, dos dias e horários de atividades do semestre, pois uma vez as aulas iniciadas e a rotina escolar estabelecida, mudanças de horários são mais difíceis. A recomendação, a partir das experiências realizadas, é que as equipes de turma, formadas pelo professor da turma e pela dupla de monitores, tenham encontros/aulas com as crianças em periodicidade semanal, se possível, com duração de cada encontro entre 1h20 e 1h40.

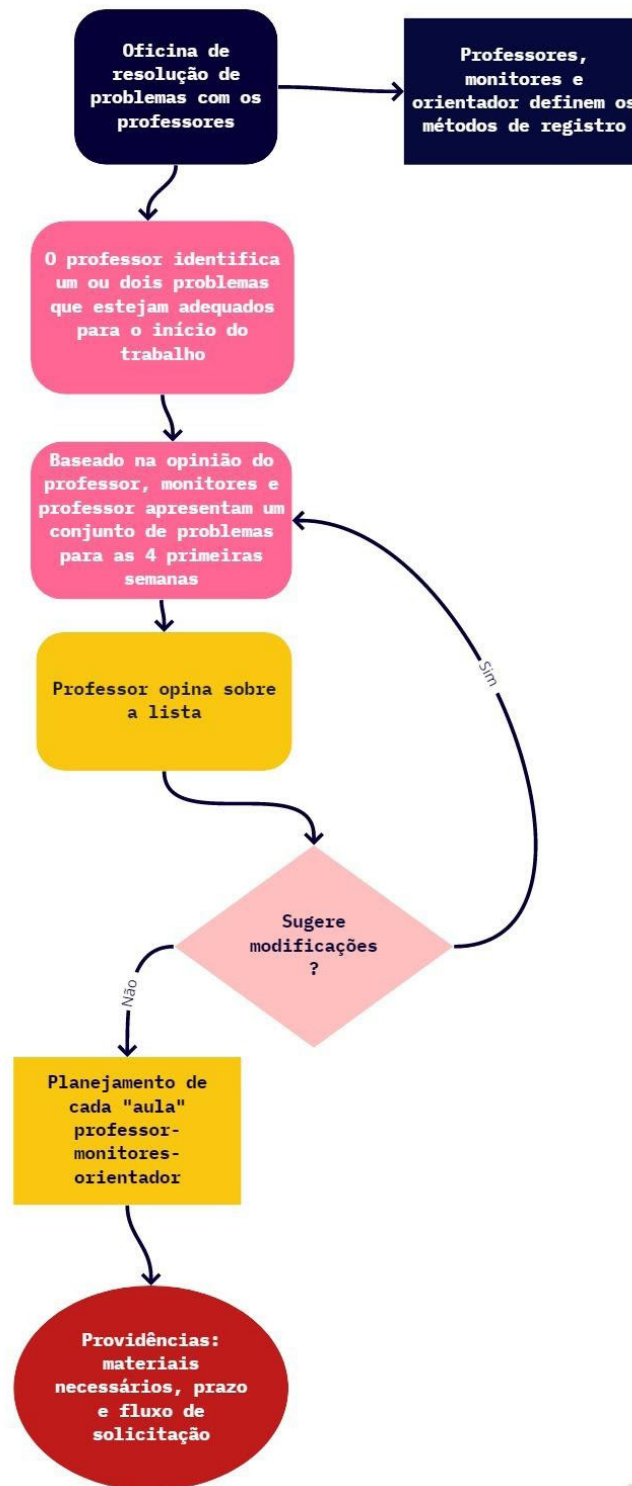
Também na primeira reunião deverá ser definida a agenda de encontros entre orientadores, monitores, professores e coordenação pedagógica, que precisam ser realizadas a cada quatro ou seis semanas. São os encontros de formação local, em horário de serviço dos professores na escola, nos quais são abordados temas que visam a ampliação de conhecimentos teóricos articulados às práticas que são desenvolvidas no projeto e onde é realizado o monitoramento das ações. É ideal que este agendamento seja feito no início, para evitar dificuldades posteriores de encontrar horários compatíveis nas agendas.

São definidas algumas leituras para uma discussão mais conceitual no próximo encontro de formação local, a partir do interesse dos próprios professores. Este encontro, cerca de um mês após o início das ações, as atividades serão monitoradas, identificando-se o que está correndo bem, o que precisa de ajustes e como fazê-los.

A indicação dos termos específicos da parceria entre a universidade e a escola também é assunto a ser tratado, embora a definição seja atribuição da coordenação do projeto e da direção da escola. Devem ser estabelecidos, desde os contatos iniciais, os termos gerais, as responsabilidades das instituições e pessoas envolvidas. Uma contrapartida mínima sugerida para a escola parceira é o fornecimento de vale-transporte e alimentação aos monitores. Os termos de parceria podem ser construídos a partir de um modelo (Anexo 2). Após essas definições e alinhamento da relação entre universidade e escola, iniciam-se os trabalhos com os problemas.

## **4.2 Sistematização do desenvolvimento do trabalho**

Definidas as turmas, suas equipes, os dias e horários de atuação do projeto e as datas das reuniões de formação e monitoramento entre universidade e escolas, desenvolve-se a fase de seleção dos desafios e, posteriormente, o trabalho junto às crianças. O fluxograma a seguir ilustra como ocorre a fase de preparação:



A primeira ação desta fase é a realização de uma reunião nas escolas com os professores para apresentar o trabalho com resolução de problemas. A sugestão é que se faça uma oficina, com duração de cerca de 1h40min, na qual os participantes (professores das turmas e coordenação pedagógica) resolvem, em duplas, alguns desafios que são escolhidos do banco de questões do projeto. Logo em seguida, são compartilhadas as diferentes estratégias utilizadas e os métodos para validar ou não as soluções

encontradas. Os professores experimentam uma dinâmica similar à do trabalho que será feito com as crianças. Com base na experiência, esta tem sido uma boa estratégia, pois os professores vivenciam o ambiente de resolver desafios, percebem que resolvê-los pode ser divertido e sentem-se estimulados a participar do projeto. Resolver um problema envolve criar, relacionar, experimentar, verificar, concluir e, portanto, gera uma sensação de recompensa, torna-se gratificante.

Posteriormente, os professores das turmas selecionam, do banco de problemas do projeto, alguns que considerem bons exemplos para o início das atividades com os aprendizes. A partir dessa opinião, são selecionados pelos monitores cerca de sete problemas para serem aplicados nas primeiras quatro semanas de trabalho e enviados à apreciação dos professores, para que, após discussão, se necessário, seja feita a definição do planejamento do período.

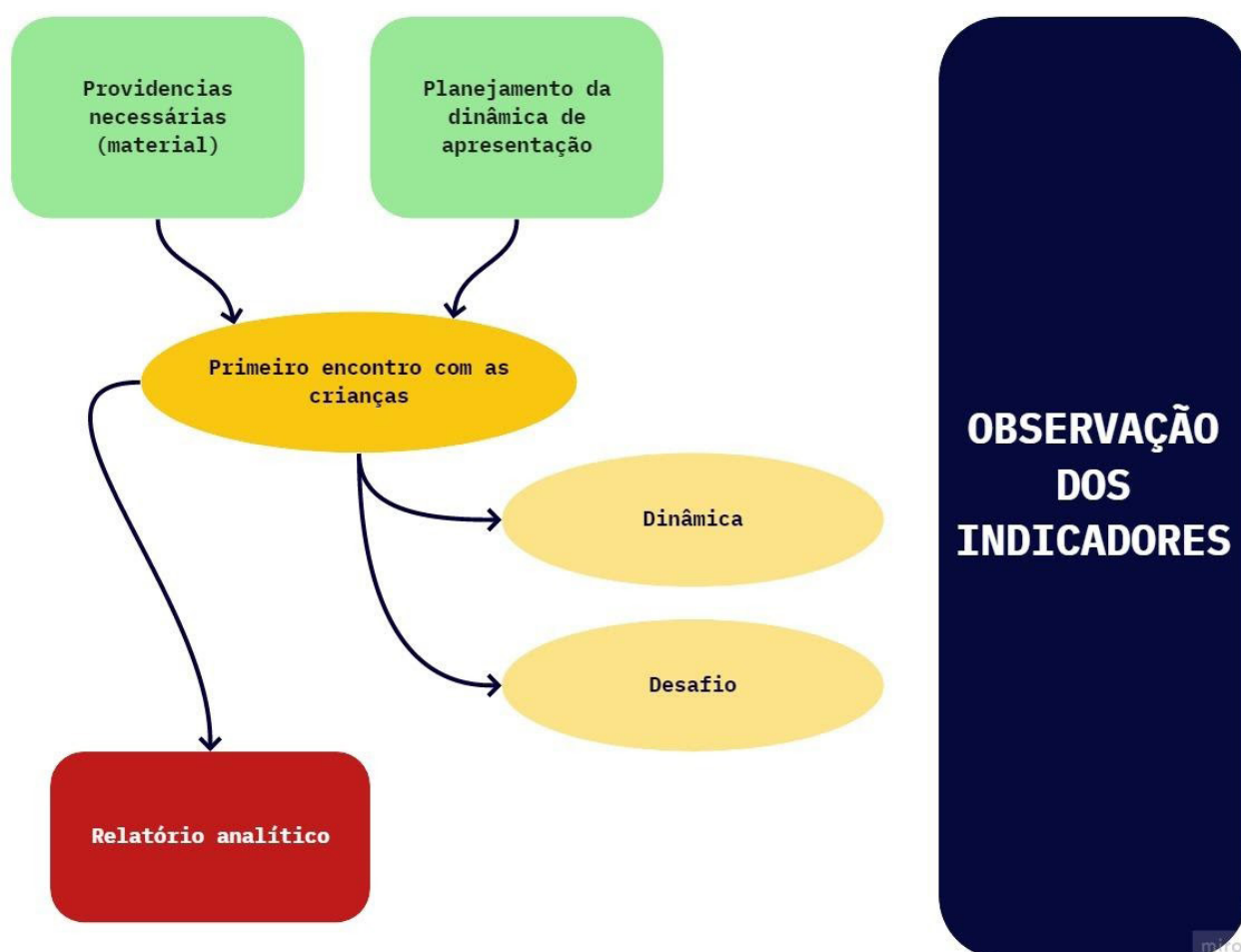
Os problemas das duas ou três primeiras semanas de trabalho devem ser cuidadosamente escolhidos, com potencial de deixar as crianças interessadas e de favorecer a construção do vínculo. Podem ter características de jogos, de uso de material manipulável, se possível apresentados ilustrados e em cores. Também devem ter grau de dificuldade relativamente baixo, para que os aprendizes, no geral, consigam resolvê-los e fiquem motivados.

Dos problemas selecionados, quatro são para as atividades, um para cada semana. Os demais utilizados como *“cartas na manga”*, pois pode haver crianças que resolvem o problema muito rápido e que demandem ser desafiadas de novo, por dois motivos: um deles é que, provavelmente, o problema foi muito fácil e um desafio maior poderá manter o interesse. O outro é para que ele não compartilhe a solução com outros estudantes muito rapidamente, de modo que os demais continuem a pensar no desafio e tenham a oportunidade de experimentar a recompensa de resolvê-lo. Assim, mais um parâmetro deverá ser considerado na seleção inicial: deve haver também alguns, digamos, mais complexos.

Monitores, professores e orientadores discutem cada problema selecionado. Essa reflexão faz parte do processo de formação dos monitores na qual se conjecturam possíveis mediações em sala, como perguntas que podem levar a conclusões necessárias à solução do problema, generalizações ou desdobramentos para desafiar crianças que tenham resolvido prontamente o desafio original.

É necessário estabelecer os métodos de registro das atividades, o instrumento de coleta de dados que será usado nos encontros. Definir o que observar, como documentar as soluções das crianças e seu processo de construção, o sistema de registro de áudio e vídeo etc. Para cada aula são planejados os pontos principais a serem observados, para realização posterior do diário de campo. Um modelo de instrumento pode ser consultado no Anexo 3. Os professores também são incentivados a gravar pequenos áudios após cada aula, relatando suas percepções. Posteriormente, professores, monitores e orientadores produzem uma análise da atividade.

Após essa fase de familiarização com os problemas, têm-se a primeira aula com as crianças, esquematizada no fluxograma abaixo:



Indicamos a realização de uma dinâmica de apresentação com as crianças no primeiro encontro, como facilitadora de vínculos entre os participantes e para favorecer o desenvolvimento de um ambiente propício ao desenvolvimento das atividades.



No total, são quatro ou cinco reuniões com as escolas parceiras por semestre, uma no começo do trabalho, outra ao final e duas ou três intermediárias, sendo o período entre cada uma delas o de quatro a seis semanas. Nessas reuniões é realizado o monitoramento local, ou seja, discute-se o andamento das atividades na escola, e também são discutidos textos definidos anteriormente<sup>6</sup>. Esse é o momento de refletir sobre as questões apresentadas pelos professores e monitores a respeito das ações desenvolvidas, por exemplo, a evolução de determinados estudantes, características gerais da turma, uma avaliação dos desafios utilizados: os estudantes gostaram menos de algum? Algum desafio foi compreendido por um número muito pequeno ou nulo de aprendizes? Houve algum muito fácil e não se configurou como um problema, mas somente um exercício? Ocorre também a reflexão sobre a própria atuação: o que foi feito e o que poderia ser evitado? O que não foi feito e considerado uma oportunidade perdida? Quais ações foram bem avaliadas e merecem ser referência para as próximas? Tais reflexões parametrizam o planejamento para as atividades subsequentes. As reuniões têm uma duração de 2h aproximadamente.

A reunião final do semestre necessita de fechamento, algo como um relatório parcial das atividades desenvolvidas. Portanto, essas reuniões são parte do sistema de avaliação do projeto e demandam o registro de determinadas informações, cujo detalhamento se encontra sugerido no item 5 deste documento.

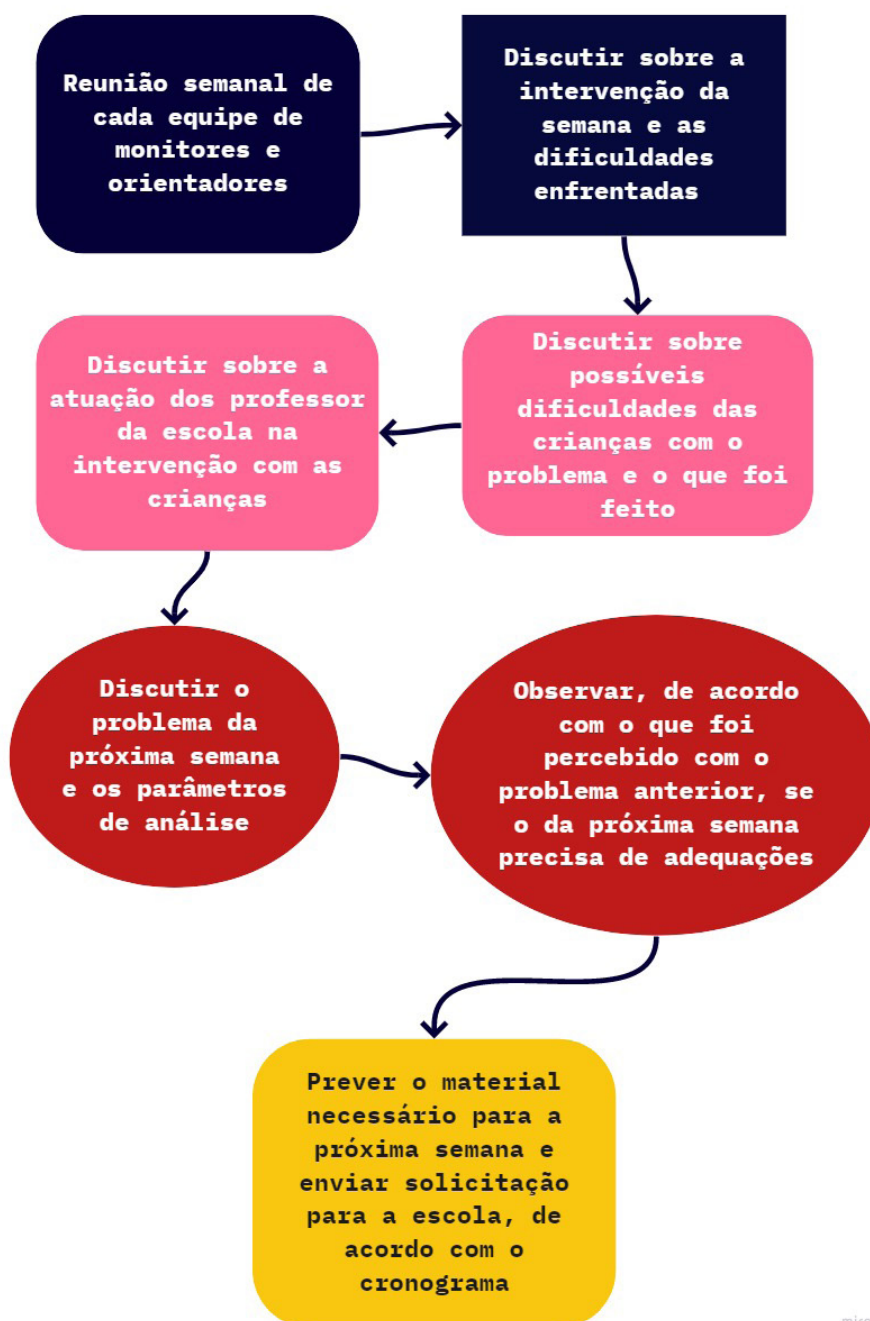
Os problemas também são pauta dessas reuniões. Discute-se a adequação deles e a definição dos desafios que serão utilizados nas próximas semanas; a opinião dos professores e o comportamento das crianças com os desafios. A equipe de cada turma leva propostas de problemas que devem ser analisados a fim de se definir a nova lista de desafios. Esta definição deve acontecer pelo menos uma semana antes do final do trabalho, contendo a lista anterior de problemas, evitando improvisos. A reunião do final do semestre poderá ter um cunho de confraternização.

---

6 As referências para os textos indicados para as discussões subsequentes estão indicadas no item 3.3, quando foi descrito o primeiro encontro de formação geral da equipe do projeto na universidade: orientadores e monitores de graduação. Os temas são, inicialmente, sugeridos pelos monitores e professores da escola parceira.



Da mesma maneira que há reuniões mensais da equipe geral do projeto, as duplas de monitores de cada turma mantêm diálogo constante com o orientador, semanalmente, proporcionando outro monitoramento local: a própria ação de orientação na universidade, conforme ilustra o fluxograma abaixo:



Os encontros dos monitores com seus orientadores ocorrem semanalmente, portanto, entre duas “aulas” dos monitores na escola. Visam acompanhar o trabalho realizado e planejar, com detalhes, a aula que ocorrerá em seguida.



Discute-se a última aula com as crianças: o desafio proposto, os conceitos matemáticos presentes, informações, dados, imagens e áudios coletados, entre outros. São discutidos os parâmetros da análise que será produzida para o desafio, como quais as dificuldades encontradas por monitores e professor, como o desafio foi apresentado aos aprendizes (se devidamente motivado), que tipo de pergunta as crianças fizeram, o que foi respondido por professores e monitores, entre outras. Com o professor da escola, define-se um cronograma para a produção da análise. As diversas ocasiões e situações de monitoramento no projeto têm como guia as questões básicas “que bom que...”, “seria melhor se...”, sugerimos que...”, em alusão a identificar, respectivamente os acertos, o que poderia ser modificado e como proceder.

Na mesma reunião de orientação é detalhado o planejamento da aula seguinte, considerando os desafios que serão aplicados e a realidade de cada contexto. São discutidos conceitos e procedimentos matemáticos, tais como apresentar o problema às crianças, explicações e perguntas que podem favorecer a resolução do desafio, materiais que podem ser utilizados, bem como a maneira de conduzir o momento de socialização das resoluções. Após confirmados os desafios do próximo encontro, a solicitação dos materiais e cópias necessários devem ser encaminhados para a escola, conforme o cronograma definido.

## 5. AVALIAÇÃO

O processo de avaliação do Projeto *Descobridores da Matemática* ocorre de forma concomitante ao seu monitoramento, como explicitado na seção anterior. Uma das diferenças entre o monitoramento da avaliação é a frequência, ou seja, enquanto o primeiro é regular e contínuo, o último é pontual e episódico. De acordo com estudos recentes acerca de avaliações institucionais (GATTI, 2006), o projeto abrange peculiaridades importantes para além do papel científico, visando, sobretudo, uma perspectiva sociocultural e ética da atuação da universidade na comunidade em que está inserida.

É clara, para a equipe do projeto, a percepção de que a universidade desempenha papel decisivo no desenvolvimento de políticas pública e, assim, a adoção de instrumentos avaliativos que incorporem essa ideia é imprescindível, no sentido de propiciar a construção de visões efetivas nas ações socioeducacionais da instituição, bem como do seu público-alvo. As avaliações tradicionais, normalmente, limitam-se à descrição operacional dos projetos, algumas vezes, subestimando o aspecto preponderante, a nosso ver, de ser a instituição (universidade) um bem público, designada a desenvolver, reconstruir, ampliar e difundir conhecimentos cujos impactos socioculturais sejam relevantes para o estabelecimento de uma sociedade igualitária (GATTI, 2006).

Nesse sentido, a equipe do Projeto *Descobridores da Matemática* optou por seguir uma combinação de modelos de avaliação que, segundo Gatti (2006), além da preocupação com números, conta com reflexões ampliadas a respeito do cenário social e cientificamente relevante. Tal combinação abarca um referencial interdisciplinar, conjugando estudos da sociologia, da antropologia cultural, da psicologia social, da economia política, dentre outros. Modalidades que são nomeadas pela autora (2006, p.11) como “reflexiva-interpretativa” e “reflexiva-participativa”. A primeira refere-se à descrição e análise de dados coletados com entrevistas, observação, grupos focais, estudos de caso e afins. A segunda apoia-se em coletas de uma avaliação participativa, envolven-

do diálogo e reflexão ininterruptos e atuando no processo de aprendizagem de todos os envolvidos. Essa combinação de modelos de avaliação é um tipo de aprendizagem social, pois agrega valor à instituição e ao seu trabalho aos olhos da comunidade, sem deixar de desenvolver a parte descritiva, valendo-se de questionários e analisando as variáveis encontradas no processo.

Independente do modelo utilizado, a avaliação tem como objetivo a confirmação de ações bem-sucedidas e a mudança daquelas que ensejem readequação, assim como, subsidiar decisões acerca dos rumos de um projeto, o que pode incluir momentos de recuo ao identificar os pontos negativos das ações e de suas consequências.

Com a finalidade organizacional, optou-se por dividir o processo de avaliação em dois eixos: universidade e escola parceira, sendo que, em cada um, são observados alguns sujeitos. Na universidade, são observados os monitores, os orientadores e a extensão universitária, enquanto, na escola parceira, são observados os professores, a coordenação pedagógica e as crianças participantes.

A avaliação ocorre em observância ao que é esperado de cada um dos sujeitos supracitados:

- Monitores: espera-se que haja vivência participativa em sala de aula e desenvolvimento de habilidades previstas para a formação de professores, tais como: lidar com os imprevistos e realizar planejamentos necessários, desenvolvendo aspectos da compreensão de sua futura atuação profissional. A nossa perspectiva é a de desenvolver o espírito investigativo dos monitores, por meio da abordagem peculiar da metodologia utilizada no tratamento dos problemas, que propicia o protagonismo das crianças como descobridores. São esperadas mudanças dos monitores com relação à visão que possuem do ensino de Matemática, de modo que venham, em sua vida profissional, promover, junto aos seus estudantes, maior afinidade com esse campo de conhecimento. Esperamos envolver, nessa perspectiva, estudantes dos cursos de Pedagogia, bem como os de outras licenciaturas.
- Orientadores: espera-se que, durante as reuniões de orientação, sejam abordadas as dúvidas dos monitores e as questões sobre as ações nas escolas e suas dificuldades. Esperamos que apontem novas perspectivas, no sentido de encontrar

soluções em parceria com os monitores, de forma a agregar valor à sua atuação como professores: tanto nos cursos de licenciatura, como no Colégio de Aplicação.

- Extensão universitária: é importante analisar a forma de parceria e sua efetividade, assim como, a existência de participação da comunidade externa nas fases do projeto. Além disso, é fundamental analisar o grau de importância do projeto na comunidade, avaliando as mudanças ocorridas no cotidiano dos participantes, apontando indicativos de sua efetividade enquanto medida socioeducacional. A existência ou a possibilidade do planejamento conjunto de atividades entre universidade e escola parceira é também observada.
- Professores: o projeto pretende contribuir para que os professores envolvidos passem a ter maior repertório de conhecimentos, metodologias e materiais voltados ao ensino de Matemática, e que esse maior contato favoreça a ampliação de sua relação com a ciência, criando conexões positivas. Assim como para os licenciandos, espera-se uma mudança em sua atuação, a fim de que considerem o modo investigativo em sua prática de ensino - que esta prática vise proporcionar aos seus aprendizes maior afinidade com a Matemática e com o raciocínio lógico, e que não se estabeleça uma relação de rejeição ou aversão dos aprendizes com esse campo de conhecimento.
- Coordenação pedagógica: é esperado, dos professores que atuam nessa função, que exerçam o papel de articuladores dos diferentes sujeitos envolvidos no projeto. Espera-se que o coordenador atue de maneira a favorecer as ações da gestão, estabelecendo parcerias entre a escola e a comunidade escolar.
- Crianças: espera-se que tenham interesse em participar das atividades e que sintam satisfação pelo reconhecimento de serem *Descobridores da Matemática*. Esperamos que, acima de tudo, desenvolvam a curiosidade e as atitudes de um investigador, despertando e desenvolvendo o espírito científico. Além disso, esperamos maior compreensão de textos e dos conceitos matemáticos presentes nos problemas, maior autonomia e melhor capacidade colaborativa, comunicação oral e escrita mais desenvolvidas.

## Alguns indicadores:

INDICADOR	DESCRIÇÃO	META	UNIDADE DE MEDIDA	PERIODICIDADE	COMO SERÁ OBTIDO
Aquisição de conhecimentos sobre a dinâmica de uma turma de crianças e planejamento de aula pelos monitores	Mede a perspectiva dos monitores sobre a contribuição do projeto para esta habilidade necessária na sua futura atuação profissional	8	Número	Semestral	Questionário
Quantidade de estudantes da Matemática envolvidos por semestre	Mede a consistência no interesse discente, que indica aceitabilidade do projeto pelos estudantes	10	Número	Semestral	Registros do projeto (SIEx)
Quantidade de estudantes de pedagogia ou outros cursos envolvidos por semestre	Mede o potencial de despertar interesse de estudantes de outras áreas	3	Número	Semestral	Registros do projeto (SIEx)
Desistência semestral dos monitores	Mede o desenvolvimento de compromisso e assiduidade	0%	%	Semestral	Registros do projeto (SIEx)
Monitores sentiram que proporcionaram nas crianças o sentimento de descobridor	Mede a percepção de efetividade da ação	8	Número	Semestral	Questionário
Impacto positivo que a atuação no projeto tem na formação dos monitores	Mede a percepção dos monitores sobre a contribuição das atividades do projeto em sua formação como docente	8	Número	Semestral	Questionário
Variedade e qualidade dos recursos pedagógicos utilizados	Mede a percepção dos professores, monitores e orientadores sobre o proveito dos recursos pedagógicos	9	Número	Semestral	Questionário
Impacto da atuação no projeto na formação dos orientadores	Mede a percepção dos orientadores sobre a contribuição do projeto para sua atuação profissional	8	Número	Semestral	Questionário
Crianças com melhoria na comunicação escrita e oral	Mede o percentual das crianças que apresentaram melhoria	80%	% da turma	Semestral	Comparação dos questionários semestrais
Crianças com retorno positivo das famílias sobre o projeto	Mede a existência de reconhecimento positivo das famílias sobre o projeto	Indefinida	Número	Semestral	Diz respeito a uma manifestação espontânea recebida pelas escolas
Interesse das crianças em participar das atividades	Mede a percepção dos professores e monitores sobre o desejo das crianças em participar das atividades do projeto	90%	% da turma	Semestral	Questionário (percepção dos professores e monitores)/ registros do projeto/ anotações de campo
Criança se apropriou do sentimento de ser um descobridor	Mede a percepção dos professores e monitores sobre o sentimento das crianças acerca do projeto	90%	% da turma	Semestral	Questionário
Estabelecimento de grupos de iniciação científica júnior	Mede a existência de grupos de iniciação científica jr. criados a partir do projeto	Sim	Sim/Não	Semestral	Registros das escolas parceiras e registros do projeto (SIEx)

INDICADOR	DESCRIÇÃO	META	UNIDADE DE MEDIDA	PERIODICIDADE	COMO SERÁ OBTIDO
Aquisição de conhecimentos sobre a dinâmica de uma turma de crianças e planejamento de aula pelos monitores	Mede a perspectiva dos monitores sobre a contribuição do projeto para esta habilidade necessária na sua futura atuação profissional	8	Número	Semestral	Questionário
Quantidade de estudantes da Matemática envolvidos por semestre	Mede a consistência no interesse discente, que indica aceitabilidade do projeto pelos estudantes	10	Número	Semestral	Registros do projeto (SIEx)
Quantidade de estudantes de pedagogia ou outros cursos envolvidos por semestre	Mede o potencial de despertar interesse de estudantes de outras áreas	3	Número	Semestral	Registros do projeto (SIEx)
Desistência semestral dos monitores	Mede o desenvolvimento de compromisso e assiduidade	0%	%	Semestral	Registros do projeto (SIEx)
Monitores sentiram que proporcionaram nas crianças o sentimento de descobridor	Mede a percepção de efetividade da ação	8	Número	Semestral	Questionário
Impacto positivo que a atuação no projeto tem na formação dos monitores	Mede a percepção dos monitores sobre a contribuição das atividades do projeto em sua formação como docente	8	Número	Semestral	Questionário
Variedade e qualidade dos recursos pedagógicos utilizados	Mede a percepção dos professores, monitores e orientadores sobre o proveito dos recursos pedagógicos	9	Número	Semestral	Questionário
Impacto da atuação no projeto na formação dos orientadores	Mede a percepção dos orientadores sobre a contribuição do projeto para sua atuação profissional	8	Número	Semestral	Questionário
Crianças com melhoria na comunicação escrita e oral	Mede o percentual das crianças que apresentaram melhoria	80%	% da turma	Semestral	Comparação dos questionários semestrais
Crianças com retorno positivo das famílias sobre o projeto	Mede a existência de reconhecimento positivo das famílias sobre o projeto	Indefinida	Número	Semestral	Diz respeito a uma manifestação espontânea recebida pelas escolas
Interesse das crianças em participar das atividades	Mede a percepção dos professores e monitores sobre o desejo das crianças em participar das atividades do projeto	90%	% da turma	Semestral	Questionário (percepção dos professores e monitores)/ registros do projeto/ anotações de campo
Criança se apropriou do sentimento de ser um descobridor	Mede a percepção dos professores e monitores sobre o sentimento das crianças acerca do projeto	90%	% da turma	Semestral	Questionário
Estabelecimento de grupos de iniciação científica júnior	Mede a existência de grupos de iniciação científica jr. criados a partir do projeto	Sim	Sim/Não	Semestral	Registros das escolas parceiras e registros do projeto (SIEx)

Com os indicadores definidos, deve-se ter atenção com relação a questões na avaliação. Deve ser realizada com periodicidade pré-determinada. Devem ser propostos instrumentos que permitam, à sua maneira, comparar as medidas entre um momento e outro da avaliação. Sugestões de formulários encontram-se no Anexo 4. É interessante que sejam excluídos, o máximo possível, os fatores externos ao projeto que possam interferir em seu impacto, como aqueles ligados aos entornos da escola parceira, às decisões da gestão escolar e da Secretaria Municipal de Educação. Se estabelecidas parcerias, de médio e longo prazo, considerando determinadas características, como por exemplo, fatores socioculturais ou de desempenho em avaliações de proficiência de seus estudantes etc., objetivos específicos deverão ser propostos e, conseqüentemente, sua consecução avaliada a partir de indicadores e instrumentos próprios.

## 6. REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G. Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência. 2005. 370f. Tese de Doutorado em Educação Matemática – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, SP, 2005.

ABRANTES, P. Um (bom) problema (não) é (só) ... Educação e Matemática, v. 8, pp. 7- 10 e 35, 1998. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

BALDIN & NEVES. A formação do professor de Matemática no curso de licenciatura: reflexões produzidas pela comissão paritária SBM/SBEM. Bolema [online]. 2013. n.21. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/Boletim21.pdf>>. Acesso em 20 Nov. 2020.

BOALER, J. et al. VER PARA ENTENDER: A importância da Matemática visual para o cérebro e o aprendizado. youcubed. Universidade de Stanford, 2018. Disponível em: [https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2018/05/COD12\\_Seeing\\_as\\_Understanding\\_PORTUGUESE\\_logo\\_v2GA-1.pdf](https://www.youcubed.org/wp-content/uploads/2018/05/COD12_Seeing_as_Understanding_PORTUGUESE_logo_v2GA-1.pdf). Acesso em: 23 jul. 2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Fundamentos Pedagógicos e Estrutura Geral da BNCC. Brasília, Distrito Federal, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Último acesso em: 13/10/2020.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.



CALDEIRA, M. F. A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da Matemática. Mágala: Universidade de Mágala, 2009.

CÂNDIDO, P. T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). Ler, Escrever e Resolver Problemas. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-28.

CAVALCANTI, C. T. Diferentes formas de resolver problemas. In: SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). Ler, Escrever e Resolver Problemas. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 121-150.

CURI e PIRES. “Repensando a formação de Professores de Matemática no Brasil”. In: XII Seminário de investigação em Educação Matemática. Actas, 2001. Vila Real, SIEM.

D’AMBROSIO, B. S. Como ensinar Matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989. P. 15-19

DINIZ, Maria Ignez. Resolução de Problemas e comunicação. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 87-97.

DINIZ, M. I. Os problemas convencionais nos livros didáticos. In: SMOLE, K. S. e DINIZ, M. I. (org.). Ler, Escrever e Resolver Problemas. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 99-102.

DUVAL, R. Registros e representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em Matemática. Trad. MORETTI, M. T. Revemat, v.6, n. 2, Florianópolis: UFSC/MTM/PPGECT, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/viewFile/1981-1322.2012v7n2p266/23465>

FIORENTINI, D. et al. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. Revista Educação em Revista – Dossiê Educação Matemática, 2003. Belo Horizonte, UFMG.

GATTI. Bernadete A. Formação de Professores no Brasil: características e Problemas. Educ. Soc., Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

LORENZATO, S. Educação infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados, 2006a (Coleção Formação de Professores).

LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas: Autores Associados, 2006. (Coleção Formação de Professores).

MAGINA, S.; SPINILLO, A. G. Alguns 'mitos' sobre a Educação Matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: Regina Maria Pavanello. (Org.). Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula. 1ª ed. São Paulo: Ed. SBEM, v. 2, p. 7-36, 2004.

OLIVEIRA, H. M. e PONTE, J. P. Investigação sobre concepções, saberes e desenvolvimento profissional de professores de Matemática. In: VII Seminário de Investigação em Educação Matemática. Actas... Lisboa, APM.1996.

PONTE, J. P. Da formação ao desenvolvimento profissional. In: Conferência Plenária apresentada no Encontro Nacional de Professores de Matemática ProfMat. Actas... Lisboa/APM, p. 27-44, 1998.

PONTE, J. P. A investigação em Educação Matemática em Portugal: Realizações e perspectivas. In R. Luengo-González, B. Gómez-Alfonso, M. Camacho- Camacho-Machín & L. B. Nieto (Eds.), Investigación em educación matemática XII (pp. 55-78). Badajoz: SEIEM.2008.