

## PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA INICIAÇÃO À PESQUISA

*Investigative practices in teaching of Microbiology: a methodological proposal for research initiation*

**Édila Dalmaso Coswosk** [ecoswosk@uneb.br]

*Universidade do Estado da Bahia – Campus X*

*Av. Kaikan, s/n, Kaikan Sul, Teixeira de Freitas/BA*

**Agnela Silva Giusta** (in memoriam)

*Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUCMINAS*

*Av. Dom José Gaspar, 500 - Coração Eucarístico - Belo Horizonte - MG*

### Resumo

Este artigo relata uma pesquisa que teve como objetivo desenvolver um produto educativo destinado ao ensino de microbiologia para licenciatura em Ciências Biológicas: um projeto pedagógico denominado “Práticas Investigativas no Ensino de Microbiologia”. Os objetivos específicos da pesquisa foram: Desenvolver processos de articulação entre conteúdos conceituais, conteúdos procedimentais e atitudinais por meio de práticas investigativas; Avaliar a pertinência, os resultados e a aceitação dos processos propostos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma pesquisa-ação e, para avaliar os resultados, utilizou-se grupo focal, análise documental e observação participante. O produto foi aplicado para 46 alunos de uma universidade pública. Os sujeitos da pesquisa foram as três monitoras que aplicaram o projeto em conjunto com a professora-pesquisadora e 15 alunos que participaram dos grupos focais. Foi possível desenvolver todas as etapas previstas e a avaliação dos seus resultados indicam uma boa aceitação e que houve a articulação entre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, despertando o interesse e ampliando a oportunidade de iniciação à pesquisa para mais alunos. Os licenciandos que participaram dos grupos focais indicam que conseguem perceber sua aplicação em futuras ações docentes. As monitoras reconheceram a qualidade e coerência interna da proposta, contudo, indicam necessidade de maior carga horária para a atividade. Consideramos que a proposta estruturada pode colaborar com os professores de forma a auxiliá-los na implementação de propostas de cunho socioconstrutivistas. Nas licenciaturas, pode auxiliar na indicação da organização de atividades que promovam a autonomia e a formação da identidade docente.

**Palavras-chave:** Práticas investigativas; Microbiologia; Pesquisa-ação.

### Abstract

This article reports a research that aimed to develop an educational product intended for microbiology teaching for degree in Biological Sciences: a so-called education program "Investigative Practices in Microbiology Teaching". The specific objectives of the research were: Develop coordination procedures between conceptual content, procedural and attitudinal content through investigative practices; Assess the relevance, results and the acceptance of the proposed processes. It is a qualitative research, action-research, and to evaluate the results, we used focus groups, document analysis and participant observation. The product was applied to 46 students of a public university. The research subjects were the three monitors that implemented the project in conjunction with the teacher-researcher and 15 students who participated in the focus groups. It was possible to develop all planned steps and evaluation of their results indicate a good acceptance and that there was a link between the conceptual, procedural and attitudinal contents, arousing interest and expanding the opportunity to start the search for more students. Undergraduates who participated in the focus groups indicate that they can realize their application in future teaching actions. The monitors have recognized the quality and internal consistency of the proposal,

however, indicate the need for greater workload for the activity. We consider that the structured proposal can collaborate with teachers in order to assist them in implementing socioconstructivist proposals. In degrees, can help in the indication of organizing activities that promote autonomy and the formation of teacher identity.

**Keywords:** Investigative Practices; Microbiology; Action-research.

### **Pesquisando para conhecer - Práticas investigativas como estratégia de ensino-aprendizagem**

Embora a sociedade tenha mudado radicalmente em função das tecnologias da informação e comunicação na maioria das escolas, o ensinar e o aprender estão centrados na oralidade e na memorização e parecem não ter mudado muito desde a instituição da escola. Não se questiona a necessidade de memorização em determinadas situações, contudo, memorizar informações não quer dizer ter a capacidade de usá-las quando necessário. Apesar disso, a escola continua valorizando a memorização mecânica. A mudança da sociedade e suas demandas implicam diretamente questionar por quê e para quê ensinar e aprender na sociedade atual (Pozo, 2002).

O que é realmente importante ensinar numa sociedade na qual o acesso e a quantidade de informação são imensos e que requisita que saibamos usar o conhecimento em situações cada vez mais diversas? Pozo (2002) defende que o processo ensino-aprendizagem deva priorizar o ensino de estratégias para aprender a aprender e lidar com as informações e conhecimentos adquiridos. Mas para que o aluno se aproprie das estratégias de aprendizagem é preciso que o professor tenha atitudes estratégicas em relação ao seu fazer pedagógico, concebendo-o como uma tarefa complexa que pode ter diversas respostas a depender das intenções e estratégias escolhidas.

O educar pela pesquisa “como uma possibilidade de transformação da formação inicial dos professores”, é defendido por Galiuzzi (2003) porque, em sua compreensão, “se pode fazer da sala de aula um lugar de aproximação do ensino e da pesquisa, desde que o aluno se construa e se constitua pesquisador nesse processo” (Galiuzzi, 2003, p. 111). A autora estabelece diferentes níveis de pesquisa (Habermas, 1989); Demo (1998b) apud Galiuzzi (2003): A interpretação reprodutiva; A interpretação própria; a reconstrução; a construção; a criação de novos paradigmas. Propõe a pesquisa em três situações: No planejamento e avaliação dos projetos curriculares; como parte da função do professor, sendo instrumento para seu aperfeiçoamento profissional; como metodologia para a aprendizagem dos alunos.

A autora fundamenta-se, ainda, em Porlán e Rivero (1998), Cañal et al. (1997) para defender que “a pesquisa surge como princípio articulador, superando teorias reducionistas, limitadas à reprodução de conhecimento científico” (Galiuzzi, 2003, p. 93-94). Os autores propõem que a metodologia de pesquisa escolar<sup>1</sup> constitua a estratégia de ensino prioritário para o ensino de ciências, considerando os seguintes momentos no planejamento das atividades de ensino: a) Orientação de unidade: o ponto de partida da pesquisa é um problema de interesse intelectual e afetivo dos alunos; b) Expressão e contraste dos conhecimentos iniciais dos alunos: estes precisam expor aos demais as ideias que têm sobre o problema a ser estudado; c) Planejamento do trabalho: construir conceitos e hipóteses baseados nas concepções iniciais dos alunos, contrastando-os; aqui se incluem o planejamento sobre a obtenção de novas informações, a análise dos dados, a comunicação dos resultados e a avaliação do processo desenvolvido; d) Execução do planejamento, que inclui a obtenção de novas informações, a análise dos dados, interpretação dos recursos obtidos e a obtenção de conclusões; e) Estruturação secundária: usar os conhecimentos produzidos em situações variadas, incluindo sínteses, elaboração do produto e a formulação de novos problemas; f)

---

<sup>1</sup> A pesquisa que se realiza na escola sem intenção de produção de novos conhecimentos para a comunidade científica, mas como metodologia de aprendizagem dos alunos

Comunicação dos resultados: os alunos precisam comunicar seus resultados com a própria sala ou com comunidades mais amplas; g) Avaliação do processo de pesquisa, incluindo processos metacognitivos sobre as aprendizagens alcançadas.

Optamos por usar a expressão práticas investigativas em lugar de pesquisa para diferenciá-las da atividade de pesquisa realizada na universidade (Dias Sobrinho, 2000). A indicação do uso das práticas investigativas na graduação encontra na – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Lei 9.394/1996 (LDBEN) seus princípios: (i) fortalecimento da articulação da teoria com a prática, valorizando a pesquisa individual e coletiva, assim como os estágios e as atividades de extensão, as quais poderão ser incluídas como parte da carga horária curricular; (ii) estímulo das práticas de estudo independente, visando a uma progressiva autonomia profissional e intelectual do aluno; (iii) incentivo de sólida formação geral, necessária para que o futuro graduado possa vir a superar os desafios de renovadas condições de exercício profissional e de produção do conhecimento, permitindo variados tipos de formação e habilitações diferenciadas em um mesmo programa (BRASIL, 1996).

O Parecer Câmara de Ensino Superior do Conselho Nacional de Educação (CES/CNE) nº. 1.070/99, aprovado em 23.11.99, também reforça a implementação de práticas investigativas como procedimentos pedagógicos no ensino superior e são defendidas nas Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica instituída pela Resolução 1 do Conselho Nacional de Educação – Conselho Pleno (CNE/CP), de 18 de fevereiro de 2002, que no seu artigo 2º preconiza diversas formas de orientação inerentes à formação para a atividade docente, entre as quais o preparo para o aprimoramento em práticas investigativas, constituindo-se em procedimentos que propiciam a desejada articulação entre ensino, pesquisa e extensão.

Freire (1997, p. 32) enfatiza a intrínseca relação entre ensino e pesquisa - “se encontram um no corpo do outro”, mas mesmo no cotidiano da Universidade há ruptura entre ensino e pesquisa, e, muitas vezes, os professores não se dão conta de que, ao ensinar, fazem uma transposição didática de conhecimentos que são fruto de pesquisa, que surgiram das indagações acerca do mundo. O ensino de Ciências e Biologia poderia ser uma forma de incentivar a curiosidade natural, como Freire (1997) sugere, promovendo a superação do senso comum para uma aproximação crítica com o conhecimento científico.

A iniciação à pesquisa científica pode ser uma excelente oportunidade para o desenvolvimento do trabalho de equipe e para favorecer as interações entre os alunos, o respeito às diferenças, a autodisciplina e a autonomia. Além disso, oferece condições para que haja uma desmitificação da pesquisa e do pesquisador, para esclarecer a frequente confusão entre técnicas e pesquisa e possibilita a discussão da ética na pesquisa (Demo, 1998a).

Apesar de durante a formação dos professores do Ensino de Ciências e Biologia, os licenciandos cursarem disciplinas que discutem teorias pedagógicas, a diversificação de metodologias, a avaliação usando diferentes instrumentos, para Galiuzzi (2003, p. 23):

“falta de integração entre licenciatura e realidade... na sua maioria os professores universitários não tem conhecimento suficiente da realidade desses sistemas de ensino. Na sua maioria não tem nenhuma vivência desse ensino como professores e isso contribui para distanciar ainda mais os estudantes da realidade escolar.”

É certo que a teoria por si só não modifica a prática docente, nem tampouco a prática por si só garante a qualidade de ensino. É grande a dificuldade dos estudantes para contextualizarem no dia-a-dia e em sua prática docente os conhecimentos aprendidos na vida acadêmica (Tardif, Lessard & Lahaye, 1991; Pozo, 2002). Como professora orientadora de estágio supervisionado durante 13 anos, tenho acompanhado os conflitos e angústias dos licenciandos no momento em que precisam cumprir o estágio supervisionado obrigatório. As perguntas mais comuns são: como poderão executar na sala de aula as teorias e metodologias estudadas em termos conceituais durante o curso,

se não tiveram experiência enquanto alunos com as mesmas? Se não sabem como fazer? Se não aprenderam o procedimento?

De acordo com Pozo (2002), conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais são de natureza distinta, as formas de aprendê-los envolvem processos cognitivos também distintos, de maneira que se apropriar do conteúdo conceitual não implica apropriação do procedimental ou vice-versa. Por isso alguns sabem dizer como fazer, mas não sabem fazer; enquanto outros sabem fazer, embora não saibam explicar como e porque fazem. Por isso, o autor indica que os professores diferenciem tarefas de aprendizagem baseadas em exercícios e em problemas: “um problema é uma situação em que um indivíduo ou um grupo quer ou necessita resolver e para qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que o leve a solução” (Lester, 1983 apud Pozo, 2002, p. 253). Mas é preciso o reconhecimento da situação com um problema por parte o aluno.

Formalmente, o ensino é a parte do professor e a aprendizagem aquela que se refere ao aluno, quando o professor e o aluno se defrontam em sala de aula, já se apresentam como o resultado de todas as influências que concorreram e que concorrem para a sua formação e vida, por isso, neste trabalho compreendemos que “ensino e aprendizagem, se abordados isoladamente, não contemplaram o que, na verdade, é o ponto nodal do processo ensino/aprendizagem: a relação entre dois termos” (Giusta, 2003, p. 45). Reiteramos assim, o valor das novas formas de encarar as relações aprendizagem-desenvolvimento com destaque para a zona de desenvolvimento próximo, a organização do tempo escolar em ciclos, a avaliação predominantemente formativa e diagnóstica, as metodologias que exploram a função de reconstruir o sistema conceitual adquirido, corrigindo-o e ampliando-o e, ao mesmo tempo, a de fertilizar o terreno para novas aquisições, para equilíbrios majorantes, ou a depender da interpretação, para a emergência de novas zonas de desenvolvimento proximal.

Entendemos que a finalidade de todo processo educativo deveria ser a promoção dos estudantes em todos os aspectos humanos, e na educação formal, especialmente, o desenvolvimento da autonomia intelectual (Freire, 1997; Demo, 1998a; Pozo, 2002; Galiuzzi, 2003) e deveria ser um objetivo explícito a ser alcançado quando optamos pelas estratégias de ensino.

Fundamentado nas propostas de Demo (1998a), Freire (1997), Zabala (1999), Pozo (2002), Galiuzzi (2003), sugerimos que as práticas investigativas e educar pela pesquisa na graduação em licenciatura em ciências biológicas podem funcionar como uma metodologia mais adequada para o ensino-aprendizagem na sociedade da informação, pois a curiosidade é que nos move para aprender e o ensino e pesquisa não devem ser dissociados (Freire, 1997). O presente trabalho é resultado do desenvolvimento, aplicação e avaliação de práticas investigativas no ensino de microbiologia fundamentada na concepção de desenvolvimento de estratégias (Pozo, 2002) em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas avaliado em um mestrado profissional.

## **Metodologia**

Para desenvolver a proposta metodológica da prática investigativa escolhemos a pesquisa-ação, uma modalidade de pesquisa qualitativa. Thiollent (1998) destaca que a pesquisa-ação difere de outros tipos de pesquisa participante porque, como o próprio o nome indica, nela ocorre uma ação planejada e o pesquisador atua ativamente na resolução de problemas, acompanhando e avaliando as ações. Foi realizada em uma universidade pública multicampi, onde a pesquisadora atua como docente. O campus onde ocorreu a experiência recebe alunos vindos de todo sul da Bahia e também do nordeste de Minas Gerais (Nanuque, Carlos Chagas e outros), sendo muito importante no cenário da educação regional.

A proposta foi desenvolvida pela pesquisadora e aplicada com o auxílio de três monitoras

de ensino da disciplina microbiologia. A escolha das monitoras se deu da seguinte forma: uma delas era a bolsista da monitoria de ensino, selecionada de acordo com os critérios estabelecidos pelo edital específico da universidade; as outras duas foram convidadas para exercer a monitoria voluntária, por terem sido bolsistas de iniciação científica na disciplina. As três monitoras de ensino eram graduandas do oitavo semestre do curso, haviam vivenciado a pesquisa quando bolsistas de iniciação científica e realizado três, dos quatro estágios obrigatórios do curso.

Todos os alunos matriculados no componente disciplinar de microbiologia (60H) participaram da prática investigativa, 46 graduandos, sendo a maioria do sexto e alguns do quarto semestre.

Como instrumentos metodológicos para avaliar o proposta de práticas investigativas pelos licenciandos participantes, optamos por trabalhar com grupo focal, análise documental das atividades realizadas e observação participante.

A escolha do grupo focal se justifica, pois, além das informações individuais, o coletivo pode fornecer informações importantes (Gatti, 2005) sendo possível realizar trocas e captar conceitos, sentimentos, crenças, atitudes e reações que não seriam percebidos nas entrevistas individuais. Os grupos focais foram norteados por questões que avaliaram a prática investigativa: sua pertinência, os resultados e a aceitação da proposta, pelas monitoras e alunos. O grupo focal das monitoras reflete um olhar diferenciado, pois elas conheciam o processo internamente - sua estrutura, problemas, conflitos - e participaram dos encaminhamentos e soluções.

Todos os alunos matriculados no componente disciplinar microbiologia foram convidados para participar dos grupos focais, que ocorreram no semestre seguinte à conclusão do componente disciplinar. O grupo de pesquisa foi constituído por alunos que aceitaram o convite. Tais grupos serão identificados na descrição dos resultados como GF 1 (alunos do quarto semestre) e GF 2 (alunos do sexto semestre), totalizando 15 alunos, aproximadamente trinta por cento dos alunos que cursaram microbiologia, assim, trouxeram as informações na perspectiva dos alunos em momentos diferentes do curso. No momento da aplicação da proposta eles já tinham visto a maioria dos componentes curriculares da área pedagógica do curso (Prática Pedagógica I, II, III, IV, cada uma com 90 h/aula), sendo que os alunos do sexto semestre também tinham cumprido o primeiro estágio supervisionado obrigatório (Prática Pedagógica e Estágio Supervisionado I – 100 h/aula).

Utilizamos, ainda, a análise documental das atividades didáticas produzidas pelos estudantes durante a intervenção pedagógica, fichas e relatórios diversos de acompanhamento dos alunos. Durante a execução das aulas práticas e da elaboração dos relatórios, as monitoras acompanharam os resultados de cada grupo de trabalho e dos alunos por meio de uma planilha, também usada para avaliar o processo proposto.

Para o tratamento e interpretação dos dados optamos por seguir a proposta de Moraes (1994) e Ramos (1999), citados por Galiazzi (2003), que tem como uma das características fundamentais a leitura e releitura das informações coletadas pelo pesquisador. No caso específico de nossa investigação, além desse expediente, a escuta das gravações dos grupos focais e a associação das falas com as situações acompanhadas durante o processo, foram repetidas inúmeras vezes para que fosse possível “ao pesquisador impregnar-se do texto, incursionando as interpretações tanto no caráter explícito das falas como em seu caráter implícito” (Galiazzi, 2003, p. 71).

Essa etapa permitiu localizar, destacar as unidades de significado e fazer a categorização das falas. As categorias foram confrontadas com o suporte teórico da pesquisa e novamente com os dados, pois “relendo os textos e documentos analisados e relacionando-os com os elaborados em cada categoria vamos aprofundar o conhecimento acerca da realidade e o que esses deixam à mostra ou tentam ocultar” (Ramos, 1999 apud Galiazzi, 2003, p. 71).

### **Práticas investigativas em microbiologia - fundamentos teóricos e estrutura**

O componente curricular Microbiologia<sup>2</sup>, na universidade onde ocorreu a pesquisa-ação, tem por sua própria definição, conteúdos explícitos de natureza conceitual e procedimental e, na proposta de trabalho que estamos apresentando, destacamos também os atitudinais. Os conteúdos conceituais e procedimentais classicamente trabalhados na disciplina não foram alterados. Entretanto, a proposta traça um trabalho diferenciado para a abordagem dos conteúdos procedimentais e atitudinais fundamentada nos pressupostos teóricos que adotamos. Utilizamos a discriminação tipológica de Zabala como critério de classificação dos conteúdos: o quê os discentes devem *saber dizer*, *saber fazer e ser* (Zabala, 1999, p. 161): o *saber dizer* define os *conteúdos conceituais* ligados principalmente a conteúdos que são verbalizados, ou utilizam-se da escrita para serem expressos; *saber fazer* define os *conteúdos procedimentais*, isto é, conjuntos de ações ordenadas destinadas à consecução de um fim, incluem técnicas, métodos, destrezas ou habilidades; *saber ser* define os *conteúdos atitudinais* que se referem a valores, normas, atitudes.

Apesar da ementa mais ampla, em microbiologia, as “práticas” são direcionadas para a bacteriologia e os conteúdos procedimentais (aulas práticas) referem-se a: meios de cultura/semeadura; provas bioquímicas; coloração e bacterioscopia. Os conteúdos procedimentais e a vivência no laboratório de microbiologia são importantes para desenvolver também, conteúdos atitudinais, como disciplina, cooperação, organização, entre outros. É arriscado para professores e alunos trabalhar neste ambiente sem incorporar práticas de autocuidado, cuidado coletivo, organização e principalmente disciplina.

Levando em conta o risco dos procedimentos, questões de biossegurança e prevenção de acidentes devem estar sempre em primeiro plano, pois lidamos com gás inflamável, fogo, substâncias voláteis, vidros e microrganismos. Quando uma amostra é contaminada propositalmente para uma aula, podemos até ter certeza de que o microrganismo não é patogênico, mas quando analisamos uma amostra coletada no ambiente, não podemos garantir. É, portanto, essencial a adoção de medidas preventivas. Este é um grande problema com alunos novatos, quando o imaginário parece estar repleto de ideias de filmes que mostram um ambiente excitante e cheio de novidades, que pesquisadores e técnicos são pessoas extravagantes, malucos e muito divertidos. No entanto, diante da realidade percebem que é justamente o oposto. O ambiente pede concentração, disciplina, não admite brincadeiras, conversas, sob risco de não se conseguir cumprir o protocolo do procedimento ou sofrer algum acidente. Na nossa prática docente percebemos que incorporar essa rotina é um processo lento e, neste momento, muitos alunos reconhecem que não é essa a área da Biologia com que se identificam.

Os conteúdos procedimentais precisam ser exercitados para serem aprendidos; não basta “dar” a receita, é preciso executá-la. É na execução que os alunos aprendem “como semear o meio, *abraçando o fogo*” e outras coisas que a observação da execução ajuda a entender, mas isso só não garante o desenvolvimento da habilidade. Exercitar a técnica é essencial para incorporá-la de forma que seja automatizada.

Um mesmo conteúdo pode ter diversas abordagens e nossas escolhas têm razões que muitas vezes não estão explícitas, que podem estar ligadas à nossa formação inicial, à nossa vivência como discentes e ao contexto social (Tardif; Lessard & Lahaye, 1991). Uma vez que tenhamos nossos objetivos bem estabelecidos, como escolher entre diferentes atividades de ensino? Zabala (1999, p. 157) citando Rathes et al., (1977), elenca os critérios para comparar diferentes tipos de atividades de ensino, pressupondo que:

---

<sup>2</sup> Ementa da disciplina Microbiologia (60h): Estuda a biologia, importância e distribuição dos microrganismos. No curso em questão não há separação de créditos teóricos e práticos, a matriz é por carga horária. O projeto pedagógico do curso indica a necessidade da articulação teórica/prática durante todo o componente.

Em iguais condições, uma atividade é preferível a outra se:

1. Permite que o aluno tome decisões razoáveis sobre como desenvolvê-la e veja as consequências de sua escolha.
2. Atribui ao aluno um papel ativo em sua realização.
3. Exige do aluno uma pesquisa de ideias, processos intelectuais, acontecimentos ou fenômenos de ordem pessoal ou social o estimula a envolver-se nela.
4. Obriga o aluno a interagir com sua realidade.
5. Pode ser realizada por alunos de diversos níveis de capacidade e interesses diferentes.
6. Obriga o aluno a examinar, em um novo contexto, uma ideia, conceito, lei etc., que já conhece.
7. Obriga o aluno a examinar ideias ou acontecimentos normalmente aceitos sem questionamento pela sociedade.
8. Coloca o aluno e o educador em uma posição de êxito, fracasso ou crítica.
9. Obriga o aluno a reconsiderar e rever seus esforços iniciais.
10. Obriga a aplicar e dominar regras significativas, normas ou disciplinas.
11. Oferece ao aluno a possibilidade de planejá-la com outros, participar do seu desenvolvimento e comparar os resultados obtidos.
12. For relevante para os propósitos e interesses explícitos dos alunos.

A proposta metodológica utilizou os critérios citados para que o exercício da técnica acontecesse em um contexto de prática investigativa, onde os alunos, em grupos, escolhem o objeto da investigação de acordo com as condições e recursos disponíveis, pois a escolha implicará métodos, reagentes, tempo etc. A turma de 46 alunos foi dividida em três turmas para aula prática, com 15 alunos cada, por sua vez, cada turma de aula prática foi subdividida em grupos de três a cinco pessoas, que se organizaram por afinidade pessoal e que deveriam ser mantidos durante todas as atividades da prática investigativa do semestre.

As monitoras de ensino trabalharam com a supervisão da professora-pesquisadora, planejando e organizando os materiais necessários para as aulas “práticas” e executando-as. Após o término da aula havia uma reunião de reflexão e avaliação entre monitoras e professora/pesquisadora. Desta reunião saiam os encaminhamentos para o planejamento e providências para a aula subsequente. As aulas práticas ocorriam uma vez por semana e eram agendados horários extras, quando necessário, para acompanhar o crescimento das culturas e outras rotinas pertinentes. As monitoras também acompanharam e avaliaram, com a supervisão da professora, os relatórios das aulas, de acordo com modelo e critérios estabelecidos.

Além de permitir exercitar as técnicas aprendidas, a proposta de uma prática investigativa objetivou ir além da técnica, oportunizando o desenvolvimento de estratégias, pois para escolher o objeto de investigação precisariam pesquisar em bases disponíveis na Internet, monografias disponíveis no curso e revistas especializadas e, diante das possibilidades e condições de execução, dos interesses dos membros do grupo etc., propor um problema para investigação. Uma vez feita a escolha, o grupo deveria organizar as informações coletadas em uma planilha analítica para nortear a investigação e a execução do planejamento. Após a execução, deveriam planejar a apresentação dos resultados alcançados, descrevendo o processo que foi utilizado, para socialização com os demais colegas.

Todo trabalho foi estruturado com base no conceito de “pequeno grupo”, ou “grupo de interação face a face” (Afonso, 2002, p. 14), pois o processo ensino-aprendizagem é, em sua essência, o encontro com o outro (Giusta, 2003), uma prática social, que, como tal, não ocorre de forma solitária. A aprendizagem se dá, desta maneira, em um contexto social no qual a interação entre os atores do processo ensino-aprendizagem é uma condição necessária para que a aprendizagem ocorra, e este contexto afeta os resultados do processo (Pozo, 2002; Freire, 1997). Apesar da importância do contexto social, tradicionalmente as atividades de ensino são prioritariamente individuais, tendendo para a organização competitiva, entretanto, tem-se, também, as vantagens da organização cooperativa, sobretudo para aprendizagens sociais.

Para Pozo (2002) o rendimento acadêmico, de forma geral, é melhor quando apoiado na cooperação do que na atividade individual em contextos de aprendizagem construtiva. A eficiência da organização cooperativa de ensino-aprendizagem reside em dois processos fundamentais: o *conflito cognitivo* e o *suporte* para solução de problemas e conflitos (Pozo, 2002). Entre colegas, durante a realização de uma atividade, as explicações são confrontadas e o surgimento do *conflito cognitivo* desequilibra os conceitos alternativos dos alunos, que buscarão soluções para superá-los, podendo assim alcançar os conceitos científicos que se pretendem ensinar. Além de superar os *conflitos cognitivos*, devem também superar conflitos de natureza diversa, razão porque Pozo (2002) chama esses conflitos de *sociocognitivos*.

Refletindo sobre a organização cooperativa do processo ensino/aprendizagem levando em consideração as zonas de desenvolvimento propostas por Vygotsky (1987), a sala de aula apresenta alunos em diversos níveis de desenvolvimento cognitivo e, diante de uma situação de aprendizagem mediada por problemas, eles podem interagir e auxiliarem-se mutuamente. Os alunos que conseguem responder primeiro podem também entender melhor as dificuldades dos colegas e explicar como fizeram para resolvê-las, pois as zonas de desenvolvimento estão mais próximas entre eles do que em relação ao professor (Giusta, 2003).

Há uma tendência dos professores a acreditar que somente os que se encontram em zona de desenvolvimento real menos desenvolvida são favorecidos em uma organização cooperativa de ensino-aprendizagem. Entretanto, as pesquisas têm demonstrado que os mais aptos no que diz respeito ao tema ou ao problema sob sua responsabilidade desenvolverão iniciativa, habilidades de orientação e socioafetivas, à medida que ajudam os colegas. Melero e Fernández Berrocal (1995), citados por Pozo (2002), pontuaram que, nessas experiências, o aluno que atua como orientador é o que mais aprende.

Considerando que os conhecimentos prévios dos estudantes são heterogêneos, a organização cooperativa permite partilhar vivências sociais diferenciadas, podendo contribuir de forma variada na resolução do problema e na ampliação das possibilidades de aprendizagem pensadas para a atividade, pois durante o processo interativo o professor não tem controle sobre o conteúdo das interações. Além dos processos já citados, a organização cooperativa permitirá “a aprendizagem por modelos e o planejamento estratégico da aprendizagem” (Pozo, 2002, p. 259), uma vez que para concluir o problema proposto é necessário que o grupo se organize. Apesar de todas as vantagens citadas a cooperação por si só não produz aprendizagem, sendo condições necessárias para seu sucesso: a) O problema dever ser comum para todo o grupo, trabalhando de forma sistêmica e não cartesiana<sup>3</sup>; b) Avaliar o trabalho em conjunto, mas considerar a contribuição individual para o coletivo; c) Os alunos devem ser avaliados pelo seu desempenho e não pela comparação com os demais (Pozo, 2002).

As atividades em grupos oportunizam a cooperação e a autonomia, sendo, portanto, conteúdos atitudinais privilegiados neste tipo de organização de trabalho:

A cooperação supõe então autonomia dos indivíduos, isto é, a liberdade de pensamento, a liberdade moral e a liberdade política. Mas é preciso compreender que a liberdade, que surgiu da cooperação, não é a-nomia ou a anarquia; ela é a **autonomia**; isto é, a submissão do indivíduo a uma disciplina que ele próprio escolhe e à constituição da qual ele colabora com sua personalidade (PIAGET, 1944, p. 201).

Acreditamos que o desenvolvimento da autonomia é a condição para o surgimento da cooperação entre as pessoas e de uma educação que conduza à prática da liberdade (Freire, 1997; Piaget, 1944).

---

<sup>3</sup> Na forma sistêmica todos discutem o problema como um todo e na cartesiana ele seria dividido em partes, onde cada aluno da equipe executaria a sua.

Para alcançar o fim a que se propõe, uma organização cooperativa deve atender determinadas condições, entre as quais ressaltamos a mediação do professor. É arriscado deixar o grupo entregue a si mesmo, crendo que na troca entre iguais o conhecimento pretendido será automaticamente apropriado pelos alunos, pois sem a participação direta do professor que planeja, orienta e acompanha é menos provável atingir-se o objetivo proposto, pois:

A relação ensino-aprendizagem é uma relação altamente complexa e, por isso, incerta e, na maioria das vezes, tensa. Se tivéssemos que resumir, diríamos com muita adequação que essa relação é probabilística e, portanto, o problema que se coloca para os profissionais do ensino, antes de tudo, é: como aumentar a probabilidade para que a relação ensino/aprendizagem ocorra? e, além disso, o que se deve priorizar para tirar o máximo de proveito possível dos momentos em que ela ocorre? (Giusta, 2003, p. 25).

A execução de um procedimento técnico depende dos meios que o aprendiz já possui, e é necessário um mediador, uma pessoa que o auxilie para que ele possa ir além do que ele já sabe, que a zona de desenvolvimento proximal, possa ser tornar zona de desenvolvimento real. No caso da educação formal, o mediador de direito e de fato não pode deixar de ser o professor.

Assim, deve-se considerar que em uma organização cooperativa de ensino-aprendizagem o papel do professor é muito mais do que o de prover informações, cabendo-lhe planejar, administrar e supervisionar os grupos de trabalho. Ao exercer seu papel nesses termos, a legitimação da autoridade do professor, questão crucial nesse tipo de organização, é preservada. Tardif, Lessard & Lahaye (1991), analisando os saberes dos professores afirma que a autoridade do professor é concedida pela sociedade, em virtude de uma formação que o capacita para ministrar determinados conteúdos, mas que essa autoridade precisa ser legitimada no seu ambiente de trabalho.

Na tentativa de tornar o processo mais didático possível, separamos o seu desenvolvimento por etapas. Ressaltamos a importância da mediação das monitoras nesta fase do trabalho, pois suas vivências como estudantes e bolsistas de iniciação científica em microbiologia foram essenciais para chegar a uma organização didática que favorecesse ao máximo a aprendizagem, articulando todas as etapas de forma que, no encerramento das atividades, os alunos se apropriassem do processo como um todo (Figura 1).

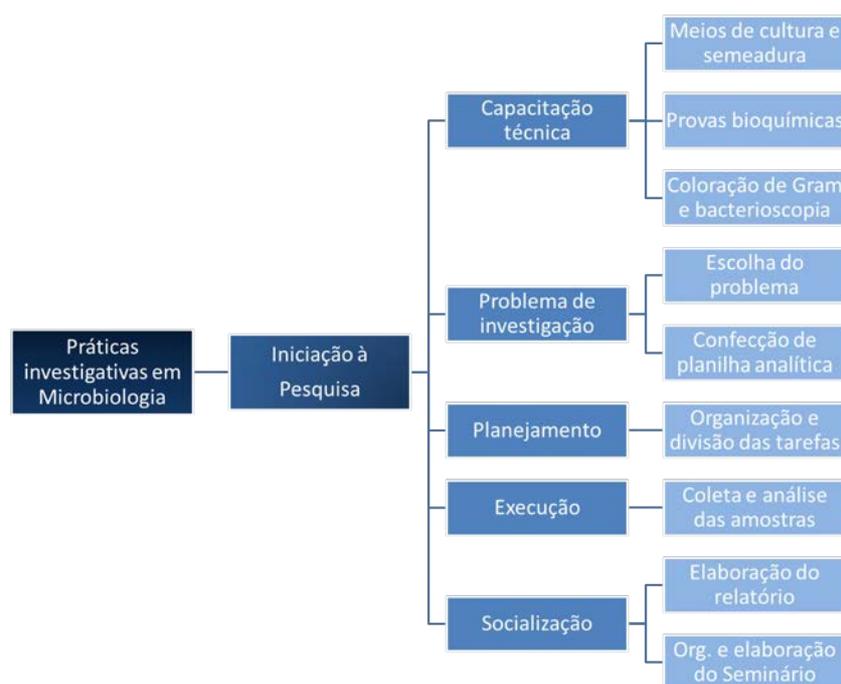


FIGURA 1 - Etapas da iniciação à pesquisa.

Pontuamos as etapas na sequência cronológica em que foram executadas e os principais conteúdos enfocados. Isso não restringe os conteúdos trabalhados, principalmente os atitudinais; apenas destacamos os que seriam indispensáveis para que cada grupo pudesse chegar ao final do cronograma proposto com um trabalho para ser socializado na culminância da atividade. Detalhamos abaixo estas etapas.

1. Capacitação técnica
2. Proposta do problema de investigação.
3. Planejamento da prática investigativa.
4. Execução do planejamento proposto.
5. Socialização dos resultados da prática investigativa.

### *A Capacitação técnica*

Nesta etapa foram contemplados os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais elementares para o desenvolvimento da prática investigativa, embora a ênfase tenha recaído no “saber fazer” e “saber ser”. Os conteúdos trabalhados foram: Conteúdos conceituais (meios de cultura; provas bioquímicas; coloração e bacterioscopia); Conteúdos procedimentais (técnicas relacionadas aos conteúdos conceituais); Conteúdos atitudinais (normas de biossegurança, normas de utilização do laboratório de microbiologia, cooperação, disciplina e organização).

A capacitação técnica foi organizada em quatro blocos, de acordo com os conteúdos conceituais e procedimentais a serem abordados, de forma que houvesse coerência interna. Os blocos tinham número de aulas variado, em função dos conteúdos e do tempo disponível dentro da disciplina: as aulas aconteciam uma vez por semana, no período vespertino, com duração de 50 minutos:

Bloco 1 - apresentação do laboratório de microbiologia (equipamentos, materiais, normas de utilização) e normas de biossegurança.

Bloco 2 – meios de cultura e semeadura.

Bloco 3 – provas bioquímicas.

Bloco 4 – coloração de Gram e bacterioscopia.

O bloco 1 teve uma aula concebida como introdutória e obrigatória e nenhum aluno poderia desenvolver as demais atividades sem assisti-la, pois os conteúdos seriam requisitados ao longo de todo o trabalho e a execução das normas avaliada em todas as aulas seguintes. Em virtude disso, compreendemos que não haveria necessidade de relatório, pois a avaliação seria processual e os conteúdos retomados, sempre que necessário, nas aulas posteriores. O objetivo principal deste bloco era despertar o cuidado individual e coletivo durante os procedimentos laboratoriais.

Os blocos 2, 3 e 4 apresentaram as técnicas e os alunos deveriam executá-las com roteiro preparado pelas monitoras (ênfase procedimental), e aplicar as normas de biossegurança e de uso do laboratório, além da cooperação (ênfase atitudinal). Os conteúdos conceituais foram trabalhados, pois todas as aulas começavam com uma fundamentação teórica do que seria visto nas técnicas, mas, no transcorrer da aula, eram os conteúdos procedimentais e atitudinais que estavam em primeiro plano.

As técnicas usadas na prática investigativa são clássicas e demandam poucos recursos de infraestrutura, pois o laboratório de microbiologia do campus não dispõe dos equipamentos necessários para todas as análises microbiológicas.

### *Proposta do problema de investigação*

Nesta etapa foram realizadas a pesquisa bibliográfica, a escolha do problema para a prática investigativa de cada grupo e a confecção da planilha analítica. A ênfase desta etapa estaria no “saber dizer/escrever”, embora a estrutura de escrita acadêmica também possa ser considerada um procedimento. Os conteúdos trabalhados foram: de ordem conceitual (métodos em microbiologia, relação entre microrganismos e o homem - doenças, indicadores, produção de alimentos etc., relação entre a ação metabólica dos microrganismos e sua relação com o homem; metodologia científica); de ordem atitudinal (cooperação, autonomia, fazer escolhas, defender interesses, negociar respeitando as diferenças).

Embora os conteúdos conceituais programados tenham sido esses, esta proposta metodológica foi concebida como um problema (Pozo, 2002), muitos outros podem surgir à medida que os alunos se aprofundam na pesquisa bibliográfica como, por exemplo: boa parte dos artigos sobre contaminação de alimentos introduz o assunto falando da importância daquele alimento.

### *Planejamento da prática investigativa*

A ênfase desta etapa estava no saber fazer e ser. Os alunos realizaram o levantamento das atividades necessárias à prática investigativa, organizaram o cronograma com os responsáveis pela execução da coleta de amostras, seu processamento, resultados e análise. Os conteúdos abordados foram: conteúdos procedimentais (planejamento, levantamento e alocação de recursos, definição de tarefas) e conteúdos atitudinais (cooperação, liderança).

O objetivo desta etapa era que os alunos desenvolvessem estratégias para alcançar um objetivo estabelecido, considerando “os problemas” envolvidos na escolha do tema da prática investigativa. Acreditamos que formando professores que vivenciam o processo de elaboração de estratégias, eles também poderão repetir o processo. A elaboração de estratégias ultrapassa a fronteira do componente curricular e passa a ser uma habilidade aplicada nas mais diversas situações, sejam elas escolares ou não (Pozo, 2002).

### *Execução do planejamento proposto*

Os grupos colocaram em prática o planejamento da prática investigativa, cuja ênfase estava no “saber fazer”. Os conteúdos programáticos foram de natureza procedimental (execução de atividades planejadas, execução de técnicas) e atitudinal (disciplina, compromisso com horários e colegas, normas de biossegurança e uso do laboratório, cooperação, respeito nas relações pessoais). Todos os procedimentos laboratoriais aconteceram com a tutoria das monitoras.

Diante de uma situação concreta, os alunos puderem repetir as técnicas aprendidas na primeira etapa, a da capacitação, mas o ensino e o domínio da técnica ou procedimento são insuficientes para que elas sejam aplicados nas mais diversas situações com que nos deparamos.

### *Socialização dos resultados da prática investigativa*

Esta etapa foi dedicada à escrita do relatório do trabalho, resultados encontrados, discussão, confrontação com outras pesquisas publicadas; organização e preparação da apresentação

do material produzido para o seminário de socialização de práticas investigativas, com ênfase no “saber dizer/escrever”.

Os conteúdos trabalhados foram de natureza conceitual - metodologia científica e conteúdos específicos de cada tema escolhido pelos grupos; de natureza procedimental - planejamento das atividades necessárias, execução das normas de escrita acadêmica; de ordem atitudinal (disciplina, compromisso com horários, com colegas, cooperação, respeito nas relações pessoais).

O seminário foi organizado como atividade de culminância do processo para a apresentação das práticas investigativas e envolveu os alunos, as monitoras de ensino e a professora-pesquisadora. Como a ênfase da etapa era no “saber dizer”,

Os grupos apresentaram oralmente, durante 20 minutos, o problema escolhido e os resultados alcançados, o que pressupõe o domínio teórico do conteúdo pesquisado e engloba, também, os conteúdos procedimentais - as normas de apresentação - e os atitudinais: autoconfiança para se expor diante dos colegas, monitoras e professora, para ser avaliado e saber lidar com críticas e respeito nas relações pessoais, pois a apresentação exigiria a participação de todos os membros do grupo.

A avaliação formal das atividades foi feita, na sua maioria, considerando o desempenho do grupo, por entendemos que a forma escolhida é coerente com os princípios de uma organização cooperativa e enfatiza o caráter sistêmico da proposta (Pozo, 2002). Os instrumentos para essa avaliação foram: a) Relatório de aula prática (três relatórios): cada um dos blocos foi avaliado por meio de um relatório, com modelo e aspectos que deveriam ser incluídos, com exceção do bloco 1. b) Proposta, planejamento e execução da prática investigativa: avaliação feita pelas monitoras durante os encontros de acompanhamento das atividades; c) Relatório e socialização da prática investigativa: foram avaliados o trabalho escrito e a apresentação durante o seminário de socialização.

O desempenho individual foi avaliado no transcurso do processo com critérios esclarecidos para toda a turma, sobretudo os conteúdos atitudinais, por meio do acompanhamento das monitoras que faziam as anotações após cada aula. Cada monitora era responsável por quatro grupos fixos formados por três a quatro pessoas. O cumprimento de normas de biossegurança e do uso do laboratório, que implicavam a questão de segurança pessoal e do grupo, era avaliado em termos quantitativos e qualitativos, como informado aos alunos na primeira aula.

As normas e regras de biossegurança, principalmente quando implicam questões de segurança, são obrigatórias e estão implícitas nos procedimentos que deveriam ser executados, pois os comportamentos individuais não podem ser “escondidos” pelo grupo, e, de acordo com Pozo (2002), não podemos esquecer a contribuição individual para o coletivo. Quando ocorreram comportamentos inadequados, os estudantes foram chamados para tomarem ciência da avaliação que foi feita e para que refletissem sobre as consequências dos atos em relação à segurança pessoal e coletiva.

## **Resultados e discussão**

A partir dos objetivos estabelecidos na pesquisa sistematizamos a análise dos dados de modo a minimizar a subjetividade. Durante a pesquisa-ação foi possível desenvolver todas as etapas propostas e, através da análise documental, das entrevistas semiestruturadas com grupos focais e da observação participante, avaliamos a proposta metodologia – práticas investigativas para o ensino de microbiologia.

Inicialmente abordamos a articulação entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais por meio de práticas investigativas: seus resultados, pertinência e aceitação. Através da análise documental das planilhas de relatórios das aulas práticas, observamos que quase todos corrigiram e entregaram novamente os relatórios, e um fato chamou a atenção: os grupos que tinham notas mais altas mostraram maior empenho em atender os critérios apontados do que os tinham média inferior a 7, que é a nota de aprovação na instituição; estes últimos entregaram relatórios praticamente iguais aos primeiros. Coerentemente, esses foram os mesmos grupos que apresentavam avaliação não satisfatória em termos atitudinais. Ressaltamos que era facultativo aos grupos a correção dos aspectos que estavam em desacordo com o padrão estabelecido no primeiro relatório e que eles podiam contar com a tutoria das monitoras para realizarem tais correções.

Destacamos a importância das monitoras nesta fase do trabalho, pois sua experiência como estudantes e bolsistas de iniciação científica em microbiologia foram essenciais para chegar a uma organização didática que favorecesse ao máximo a aprendizagem, articulando todas as etapas de forma que, no encerramento das atividades, os alunos se apropriassem do processo como um todo e a maioria dos estudantes matriculados superasse esta reação de **resistência** inicial.

Os alunos não estão acostumados com este tipo de prática e nossas observações indicam que estes pareciam se sentir entregues a si mesmos, sendo assim, não atribuíram, de início, importância a prática investigativa. Por isso é essencial que o mediador assuma plenamente sua função no processo, para dar assistência de acordo com as dificuldades apresentadas. Os resultados da planilha de acompanhamento dos relatórios e observação participante e as falas dos grupos focais indicam que esta mediação conseguiu auxiliar as dificuldades iniciais. Galiazzi, Moraes e Ramos (2003) encontrou resultados semelhantes trabalhando com licenciandos em Química. Ela explica tal resultado com base no conceito de **resistência**. Segundo Wertsch (1998), trazendo os aportes de Bakhtin e de De Certeau:

A apropriação de um significado novo sempre envolve algum grau de resistência. Em algumas situações a resistência é consciente; em outras o processo de apropriação do novo significado resulta em mudanças pouco perceptíveis que produzem ações irrefletidas. (Galiazzi, Moraes & Ramos, 2003, p. 228).

Para a proposição dos temas para a prática investigativa, os alunos com uma primeira limitação a nível estrutural, pois somente poderíamos analisar materiais líquidos ou diluídos, uma vez que não dispúnhamos de equipamentos para análises microbiológicas de materiais sólidos. Outro limite foi à quantidade de amostras e repetições, pois devido à quantidade de alunos não teríamos o material de consumo suficiente para todos. Apesar de a atividade ser realizada em grupos, ainda assim o número de amostras analisadas precisou ser limitado, duas por equipe, em virtude da disponibilidade dos meios de cultura.

Além das limitações estruturais, outra problemática da observação participante é quando os resultados esperados para as análises microbiológicas não demonstram concordância com informações das condições do ambiente, e o estudante não consegue analisar o procedimento para localizar o problema: nos meios de cultura? nos aparelhos? na coleta? na amostra? É essencial ir além do ensino da técnica e ensinar estratégias (Pozo, 2002). Por isso, foi preciso contar com a tutoria das monitoras. Pozo (2002) chama a atenção para o fato de que um mestre que trabalha lançando mão de estratégias deve, aos poucos, ensinar a elaboração de estratégias aos alunos de forma que estes cada vez mais ganhem autonomia e possam criar estratégias próprias para aprender. Desta forma, mestres estratégicos podem formar aprendizes estratégicos.

A princípio, o trabalho em grupo poderia comprometer a oportunidade de todos executarem as técnicas, mas, por outro lado, poderia permitir maior interação. Como as zonas de desenvolvimento proximal dos alunos são, em qualquer turma, heterogêneas, essa maior interação poderia oportunizar o aprendizado daqueles que tinham mais dificuldade com aqueles que já

haviam desenvolvido as habilidades técnicas requeridas. Assim, o que poderia ser visto como empecilho mostrou-se uma estratégia de valorização de diferentes habilidades que foram requisitadas à medida que o trabalho foi desenvolvido, e de oportunidade de aprender uns com os outros.

No que se refere aos aspectos atitudinais, nos relatos dos grupos focais GF1 e GF 2, os alunos consideraram que o trabalho foi muito positivo, que foi “novo”, porque trabalharam com pessoas com quem não tinham feito nenhuma atividade durante o curso e que aprenderam a ter mais paciência, conhecer melhor o outro, ver as suas potencialidades e reconhecer, diante das características do outro, suas próprias potencialidades e fragilidades. Uma frase se revelou muito significativa: “foi um exercício de paciência”, ou seja, o processo da prática investigativa propiciou condições em que o aprender a conviver era vital para alcançar os objetivos da proposta, relataram que criaram vínculos de amizade após a atividade e tomaram consciência que realmente não é com todas as pessoas que conseguimos sintonia para trabalhar. Todos os grupos focais, inclusive o das monitoras, relataram que a composição do grupo foi improvável, em outras situações não teriam feito a mesma escolha, mas na maioria dos casos, funcionou de forma muito proveitosa, a ponto de alguns grupos terem se mantido para realizar a monografia do curso.

Afonso (2002) concebe a constituição do grupo de interação face a face como uma “rede de relações” com poucas pessoas partilhando objetivos em comum, algum traço de identidade e vinculados pela interdependência de sua condição, projeto e/ou trajetória social. Em nosso trabalho, o objetivo comum era a proposta da prática investigativa e da aquisição dos conhecimentos e estratégias para alcançá-lo. Todos os participantes eram estudantes matriculados na disciplina, sendo esse o vínculo de interdependência. A composição dos grupos guarda relação, também, com a seguinte definição de Piaget:

O método do trabalho em grupo consiste numa organização de trabalhos em comum. Um certo número (quatro ou cinco, por exemplo) se junta para resolver um problema, recolher a documentação de um tema de história ou de geografia, para fazer uma experiência de química ou de física, etc. A experiência mostra que os fracos e preguiçosos, não são abandonados à própria sorte, são então estimulados e mesmo obrigados pela equipe, enquanto os adiantados aprendem a explicar e dirigir, muito melhor do que permanecessem na situação de alunos solitários. Além do benefício intelectual e da crítica mútua do aprendizado, da discussão e da verificação, adquire-se desta forma um sentido da liberdade e da responsabilidade conjuntas, da autonomia na disciplina livremente estabelecida (Piaget, 1944, p. 203).

Outra questão atitudinal observada durante o processo foi a incorporação da disciplina e dos cuidados de biossegurança. Considerando o acompanhamento das monitoras, esse foi um ponto de apropriação da maioria dos discentes. Contudo, em certos casos, houve necessidade da intervenção da professora-pesquisadora, em virtude da imaturidade de alguns discentes dentro do laboratório. Essa questão ultrapassa o domínio de técnicas, envolvendo aspectos de amadurecimento pessoal, que não levantamos nesta pesquisa.

Na etapa de socialização dos resultados da prática investigativa, a observação participante da professora pesquisadora e das monitoras indicaram que os estudantes muito tímidos e os intermediários, que normalmente tinham um desempenho abaixo do desejado, se sobressaíram. Alguns nos surpreenderam, foram além do esperado e da média da turma, demonstrando uma compreensão superior do processo em relação aos demais colegas, importante destacar que não foram os estudantes que normalmente obtinham os melhores resultados. A atividade foi uma possibilidade para que os “talentos” e as habilidades pudessem ser demonstrados: percebemos um nervosismo natural, mas também um orgulho da maioria da turma por terem conseguido concluir sua proposta de prática investigativa.

Na verdade, ocorreu uma maior homogeneidade em relação aos resultados quantitativos e

qualitativos de toda a turma. Enquanto alguns se sobressaíram pela relevância social ou da criatividade na escolha do tema, outros se destacaram pelo desenvolvimento, pela coerência no decorrer do processo, pela qualidade estética da apresentação dos seus resultados.

Considerando a planilha de acompanhamento dos relatórios de aula prática (Apêndice A) foi possível verificar que todos os grupos tiveram uma melhoria no aproveitamento da atividade, embora nem todos os componentes dos grupos tivessem chegado a média 7, ou seja, alcançado a condição esperada e desejável. Percebe-se que o processo propiciou condições de promoção dos estudantes nos aspectos previstos.

Na avaliação das monitoras, se compararmos a forma como lidaram com os procedimentos laboratoriais do componente microbiologia com a proposta das práticas investigativas, elas consideram que a proposta foi melhor, principalmente porque democratizou o acesso à pesquisa, que sempre é limitado a um pequeno grupo de bolsistas. Para as monitoras, essa foi uma oportunidade que muitos dos colegas não tiveram acesso, por ter sido uma proposta desenvolvida especificamente dentro de uma componente curricular, todos tiveram que participar. Aparece, aí, também um outro aspecto, considerado por elas como negativo: alguns estudantes só fizeram a atividade por obrigação, não se vendo como pesquisadores e não se identificando com a área de microbiologia. As monitoras atribuem isso à falta de hábito com propostas desta natureza, que exigem do aluno autonomia e postura ativa no processo ensino-aprendizagem. Contudo, outra análise, é que a Licenciatura em Ciências Biológicas abarca uma gama muito variada de disciplinas (Microbiologia, Ecologia, Botânica, Zoologia etc.) que exigem diferentes habilidades, logo reconhecer que não se identifica com uma área também é importante para o autoconhecimento do aluno e sua construção enquanto docente.

Na perspectiva dos alunos, o GF1 (alunos do quarto semestre), quando questionado sobre o método escolhido para trabalhar as técnicas de laboratório destacou:

*GF1: “Eu acho que facilitou, porque ao realizar estas práticas a gente utilizou textos de orientação, então a gente foi adquirindo uma prática, e quando chegou no projeto, apesar de ter a monitora com a gente, a gente já tinha uma certa **autonomia**, tinha a capacidade de realizar esta atividade devido a este treinamento dessas práticas, de tá seguindo as etapas, utilizando o material, ensaiando para realizar o projeto...”*

*”Foi muito válido porque eu percebi que na realização do projeto a gente tava bem mais solto, assim... poucas vezes a gente precisou das monitoras por perto assim... foi muito pouco a presença mesmo. E a gente já tinha na realização do projeto... a gente já tá muito... não vou dizer craque, mas... Até mesmo nesta questão escrita também ajudou muito. Agora, pelo menos pra gente, dentre aqueles que já fizeram microbiologia, **a gente já tá ajudando os outros (os colegas que não cursaram o componente). Tá ajudando muito na questão do projeto mesmo** (cursavam projeto de pesquisa I, quando a entrevista ocorreu) tanto quanto na realização das práticas, ajudou bastante, foi muito válido.”*

*“Por que nas aulas, antes de fazer o projeto, a gente teve passo a passo daquilo que foi feito, então a gente pode tá aprimorando as técnicas para hoje em dia a gente fazer com mais certeza.”*

*“Eu acho que foi o diferencial de outras disciplinas, ou que não puderam ter práticas, ou seja lá por qualquer motivo, diferenciou nisso, **não foi só teoria, foi aplicado, por isso o rendimento foi muito maior do que a gente até esperava...**”*

*“**O nível de aprendizagem foi bem maior**, a partir do momento que você fala que tem que fazer uma coisa assim e assim, mas não faz, chega lá na frente como é que é que tem que fazer? Eu não fiz... fica uma coisa... vaga.”*

*“Eu senti dessa forma também, como se fosse um treino, como se as aulas que antecederam ao projeto fossem assim... treinando a gente para realizar o projeto. E aí da forma como foi dado, além de explicarem o procedimento, elas também davam assim, tipo uma apostila pra você ir acompanhando, entendeu? Isso aí pra gente... pra mim, facilitou para memorizar todos os procedimentos, pra na hora do projeto a gente ter uma **maior autonomia** na hora de realizar os experimentos.”*

*“Sem contar que quando a gente foi **fazer a parte escrita**, e com se a gente tivesse*

*relembrando tudo aquilo que a gente fez. Então foi algo que foi aprimorando cada vez mais, além de ter feito a prática ter feito a pesquisa”*

*“A parte escrita também foi (Risos), foi também uma questão bem de aprendizado (Risos), de fazer e refazer e ter que fazer de novo, até ficar certo, isso aí”.*

O relato do GF2 (alunos do sexto semestre) reforça o relato do GF1 apresentado, acerca do processo, assim constatamos que a prática investigativa alcançou o objetivo de articular os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Considerando Piaget (1944), a organização trabalhada indica uma potencialidade para a cooperação e o desenvolvimento da autonomia.

Questionados sobre a influência da vivência da prática investigativa na sua atuação como futuros professores, os GF 1 e 2 declararam que perceberam principalmente a importância de trabalhar “o saber fazer”. Alguns chegaram a conclusão mais ampla de que ensinar por meio da pesquisa é possível e mais significativo, concordando com Demo: “o profissional da educação seja pesquisador, isto é, que maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana” (Demo, 1998a, p. 2).

*GF 2: “É a construção do conhecimento a partir da pesquisa (Risos) Sério... Eu acho que ajuda mesmo, por que as vezes você vai dar aula, você pode fazer uma aula prática com seus alunos... Ajudar, ajuda, mas...”*

*“Uai, às vezes a escola que você vai dar aula não tem todos os recursos que aqui tem...”  
“mas tem muitas que têm”.*

*“E a gente mesmo estagiou numa escola que tinha muita coisa para fazer uma aula prática, não igual a esta, mas assim, parecida... E aí você tá aprendendo, como é que você vai passar para seus alunos coisas que não aprendeu? Entendeu? **Muitas vezes o professor não dá aula prática, porque ele também não teve aula prática na faculdade dele**”.*

*“Não sabe nem por onde começar (Risos)... É não sabe nem por onde começar”.*

*“**Não é só assim em termos de aula prática de laboratório, mas é aprender a observar e a escrever aquilo que ela fez, ela tem mais atenção para repetir, podia ser até um passeio no zoológico, desde que ele tivesse algum coisa, um roteiro, é pra observar isso e isso, e escrever depois, eu acho que é válido.**”*

*“Bom interessante quando se fala em curso de licenciatura, muitas pessoas acham: eu vou morrer dando aula, na verdade a gente não dá aula, a gente vende, mesmo que barato (Risos). Então assim, **tem muita gente que pensa assim, a é um mundinho muito pequeno, trabalhar assim como professor.**”*

*“Mas a gente sabe que não é”.*

*“E nesse campo da pesquisa, é como se fosse um leque, você tem várias opções, depende da visão de cada um, das aptidões. Então conforme a pessoa vai estudando, vai começando o curso, ela vai se descobrindo. Eu mesmo quando comecei o curso, não tinha...”*

*“Ninguém dava nada por ele (Risos)...”*

*“Eu lembro que quando teve estágio para dar aula, ele falou assim para a professora: mas professora, só precisa estagiar dentro da sala? Não pode ser numa fábrica, um negócio assim (Risos), uma fábrica de celulose (Risos)”*

*“**É eu falava, é aí tinha uma professora de pedagogia que falava assim: Rapaz..., e eu: professora não aguento mais estudar este negócio, eu não aguento mais falar de Paulo Freire, não aguento falar mais nada disso, isso é insuportável, pra quê uma carga horária tão grande? Aí ela respondia: menino, menino, um dia você vai entender.**”*

*“Entendeu rápido... (Risos)”*

*“**Depois que eu vim entender... e aí eu disse pra ela: Oh fulana, realmente, realmente, a contribuição foi muito grande... (Risos) (observação: o aluno em questão começou a atuar como professor em um projeto da UNEB e posteriormente na rede particular, logo após o episódio que ele relata).**”*

Os estudantes que participaram dos grupos focais declararam que puderam realmente experimentar, pela proximidade com as monitoras, o significado do que é uma mediação pedagógica e do envolvimento das monitoras no processo, em que o desejo de ensinar e de que os discentes alcançassem os objetivos propostos foi percebido, demonstrando a compreensão do ofício do professor para além da rotina e da monotonia didática, cuja função é despertar o aluno para a

pesquisa, criando meios para deixá-lo ainda mais curioso. Desta forma concordamos com Pozo (2002) que:

Uma boa aprendizagem requer um bom mestre, que, como a própria aprendizagem, deve assumir diferentes funções para conseguir distintas tarefas, rompendo a monotonia didática, que só corrói o desejo de aprender dos que se veem submetidos a ela, como também o desejo de ensinar dos que vivem seu trabalho de modo rotineiro” (Pozo, 2002, p. 260).

Nos grupos focais realizados com os alunos, a resistência inicial indicada pelas monitoras não aparece. Entre as monitoras foi feita uma análise mais crítica durante e de todo o processo, enquanto que os alunos que se colocaram como voluntários para a pesquisa, descobriram uma afinidade muito grande com a microbiologia e a pesquisa microbiológica, quando estavam cursando a disciplina. Vale registrar que a maioria dos alunos que participaram dos grupos focais escolheu a análise microbiológica como tema de sua monografia e destacaram mais os resultados do que o processo.

Galiazzi, Moraes e Ramos (2003) destacam que, mesmo quando há aceitação de uma nova proposta, ainda assim, as resistências podem aparecer (muitas vezes de forma implícita) e irão influenciar na sua apropriação, em níveis diferenciados, entre os diversos participantes. As resistências à utilização da pesquisa em sala de aula, ocorrem tanto por parte dos professores quanto dos alunos, em virtude de ser ainda uma proposta inovadora em relação à proposta tradicional de formação de professores, e revelam teorias pedagógicas pessoais, na maioria das vezes implícitas, socialmente construídas. Eles ainda descrevem três categorias de resistências que, conjuntamente, formam uma rede de significados: (i) *a inércia tradicional*, (ii) *a restrição ao diálogo* e (iii) *as teorias sobre ensino, aprendizagem e avaliação*.

Apesar de parecer contraditório que os alunos que questionam e cobram a inovação, resistam quando esta é proposta, os conflitos surgidos durante a execução desta proposta de trabalho tiveram origem nessas resistências. As monitoras de ensino apontara, de forma mais evidente, algumas dessas resistências.

Na avaliação delas muitos alunos preferiam o sistema tradicional de aula expositiva, no qual cabe ao professor a ação central, porque a proposta não permitia que nenhum aluno tivesse posição passiva no processo. A quantidade de tarefas exigia a participação de todos os componentes do grupo, não dava para deixar para depois. Galiazzi, Moraes e Ramos (2003) denomina esta resistência de *inércia tradicional* e os resultados encontrados nesta pesquisa tem correspondência com os dos autores citados que concluem que, “como a estrutura do educar pela pesquisa é flexível, sustentada na argumentação por meio do diálogo, da leitura e da escrita, os alunos se desestabilizam com a autonomia que lhe é conferida para aprender” (Galiazzi, Moraes & Ramos, 2003, p. 236). Autonomia esta que fica evidente na avaliação dos grupos focais.

Na análise que os autores fizeram, os alunos demonstraram resistência diante de algo que nunca vivenciaram e, por isso, sentiam-se inseguros. As monitoras ressaltam que muitos alunos não se identificaram com o processo porque não se colocaram no lugar de pesquisadores. Galiazzi, Moraes e Ramos (2003) indicam essa resistência como *restrição ao diálogo*, que pode ocorrer porque o aluno, diante de um modelo que tira o professor(a) do centro do conhecimento e o coloca como mais um dos integrantes do processo de pesquisa, aquele que orienta e media, mas que não é a “fonte do saber”, fica confuso e não sabe como proceder, não fala porque não está acostumados a falar, a argumentar. O modelo de ensino tradicional tira das pessoas a iniciativa e, ao se verem diante da possibilidade de escolher caminhos, muitos resistem a participar. Em nossa pesquisa, vários superaram essa resistência, em níveis diferenciados.

O grupo focal 1 (GF 1) relatou que a disciplina foi um divisor de águas na sua formação e que, depois da experiência, mudou a forma de observar o seu entorno, de aplicar e contextualizar o conhecimento. Alguns dos componentes dos grupos nunca tinham trabalhado juntos, mas mesmo

sendo uma composição improvável em outros momentos, trabalharam de forma harmônica, nunca impondo, mas sempre negociando as decisões. Houve relatos em que este foi o primeiro trabalho em que não houve “estresse” por achar que não iam conseguir e que algo pudesse dar errado, ou seja, houve, assim, uma segurança muito grande. Essa segurança foi atribuída, unanimemente, à mediação da monitora, que se colocou como uma das integrantes dos grupos e teve uma postura de colaboração e disponibilidade em todos os momentos: nunca impôs, apresentava alternativas, relatava vivências, dava subsídios para que o grupo decidisse. Perceberam que havia um “cuidado” na sua intervenção, que ela também “tomou, para si”, a responsabilidade de garantir que eles alcançassem os objetivos propostos para o trabalho. Tanto a monitora quanto os alunos conseguiram superar a resistência, a restrição ao diálogo e relatam que no processo aprenderam muito mais do que o conteúdo conceitual e procedimental proposto - aprenderam a aprender.

Ao analisarmos tal situação a partir das resistências propostas por Galiuzzi, Moraes e Ramos (2003), podemos chegar a uma conclusão: há uma resistência *às teorias sobre ensino, aprendizagem e avaliação*. Os alunos chegam à universidade com suas representações sobre ensinar e aprender, e, na maioria das vezes, a universidade reforça essas representações: escola corresponde à memorização do conteúdo. Essas resistências são preocupantes, principalmente porque a maioria dos alunos em questão estava no sexto semestre de um curso de licenciatura.

No grupo focal das monitoras há a indicação que os procedimentos exigiam habilidades que se situavam muito além da zona de desenvolvimento proximal - ZDP de alguns alunos, que não se sentiram motivados para superar as dificuldades. Cabe aqui ressaltar que as monitoras tinham horário para atendimento individualizado no laboratório visando à formação de habilidades técnicas, mas poucos alunos procuraram essa ajuda extra, mesmo estando disponível. Reconhecemos também que esta não é uma prática comum na instituição onde a pesquisa foi realizada, portanto, os alunos não estavam acostumados com tutoria.

Elas também indicaram que o tempo disponível para realização da atividade não foi suficiente, tendo em vista sua complexidade. Ademais, relatam ainda que faltou o retorno dos resultados preliminares da prática investigativa para os espaços que foram pesquisados (extensão), mas temos que lembrar que a análise foi feita com poucas repetições para garantir a confiabilidade dos resultados. Assim, poderia ser precipitada alguma conclusão mais profunda a partir disso, extrapolando o que se esperava da atividade.

Outro limite apontado pelas monitoras foi a falta de pré-requisitos de metodologia de pesquisa (fichamentos, busca de artigos, leituras, etc.): os alunos reclamavam que não tinham este suporte. A atividade foi pensada pressupondo que os alunos dominavam questões de introdução à metodologia científica. Merece registro que eles estavam cursando a disciplina Projeto de Pesquisa I durante a execução da proposta, inclusive o professor da disciplina tinha conhecimento da proposta e participou da socialização dos resultados. Não temos dados para analisar, neste trabalho, estes limites em relação a disciplina citada.

A disciplina microbiologia foi dividida em carga horária teórica (sala de aula) e carga horária prática (laboratório). Essa divisão é rotineira na maioria dos cursos de graduação e tem como uma das justificativas a questão do tempo e da distribuição dos alunos nas “aulas práticas”, porque os laboratórios, normalmente, não comportam o mesmo número de alunos que a sala de aula (em nosso caso 46 alunos matriculados), sendo necessário dividir a turma (nesse caso 3 turmas de aulas práticas, com aproximadamente 15 alunos cada). Tal divisão facilita uma intervenção mais próxima entre alunos e professor, permitindo perceber e atender necessidades particulares. Um dos pontos negativos, e que pode acontecer, é que não haja continuidade entre o conteúdo conceitual, visto em sala de aula, e outros conteúdos focalizados no laboratório. O que não aconteceu, visto que a prática investigativa realizada procurou, justamente, minimizar isso a partir de maiores relações entre os conteúdos conceituais e procedimentais, além dos atitudinais.

Como as monitoras relatam, nem todos perceberam esta articulação e que todo conteúdo estava interligado, sendo uma aula o fundamento da seguinte. Mas as mesmas reconhecem que havia grande coerência interna na proposta, de forma que se elas fossem aplicá-la não mudariam nada, aumentariam o tempo para as atividades da prática investigativa, para conseguir maior consistência por uma questão de amadurecimento e domínio de procedimentos e estratégias pelos alunos. Cuidariam, também, para que o retorno gerasse uma atividade educativa de extensão para os envolvidos na pesquisa.

Embora as monitoras apontem que nem todos perceberam a estrutura interna e os objetivos da proposta, no GF 1 os alunos destacaram a importância da metodologia e seus resultados:

*GF 1 (R:): “ Pra mim, o diferencial da disciplina foi a metodologia, aplicar a teoria, que, entre outras disciplinas, a gente não tem oportunidade e também foi interdisciplinar, no sentido de que a gente não ficou só na microbiologia. A gente montou um projeto, então foi trabalhado a parte técnica de metodologia científica, a parte prática de microbiologia, então, acho que o que enriqueceu na disciplina foi a metodologia mesmo, foi aplicar e incluir o projeto também , além de trabalhar só as práticas de microbiologia. A proposta do projeto foi até útil, porque facilitou muito coisa, até para realizar outros projetos e até a ideia do que virá a ser a monografia.”*

O GF 2 aponta que toda a metodologia pensada facilitou a aprendizagem dos procedimentos laboratoriais e da escrita, que entenderam que, inicialmente, as aulas foram um “treino” para realização do projeto de prática investigativa, as técnicas praticadas e os relatórios serviram para lembrar e organizar mentalmente os conhecimentos procedimentais, as “aulas práticas” permitiram que eles ficassem “mais soltos” no momento de aplicação desses conhecimentos no projeto da prática investigativa. O planejamento favoreceu desenvolvimento de autonomia gradualmente, ao longo do semestre, de forma que nos procedimentos laboratoriais a monitora só acompanhou sua execução, por eles não terem tido necessidade de sua colaboração.

Quando questionados sobre a possibilidade de reescrever os relatórios, que compreendemos estar dentro de um processo avaliativo processual e contínuo, os alunos do GF 2 destacaram que:

*GF 2: “ A reescrita foi para o trabalho ficar perfeito.” “Eu adoro reescrita”. “Eu também”. “ Porque aí vai ver onde você falhou, né? Por que às vezes você escreve , por exemplo, e as monitoras iam lá, tendo mais experiência, elas iam e colocavam o que você deveria melhorar, ou você deveria fazer. Poxa! eu errei aqui, então elas apontavam o seu erro, então ficava melhor” “A gente tá escrevendo, a gente não percebe, entendeu? o que tava faltando porque a gente lê tantas vezes, que não vê que aquilo ali tava repetido, que não percebe o que tá faltando, então a reescrita faz parte também”” **Eu odeio trabalho que não tem nada escrito... Eu tirei 8, mas porque eu tirei 8? Onde que eu errei? Se não tem nenhuma observação, eu deveria ter tirado 10, né? (risos).** “ **Outra coisa, você pode ser muito bom na técnica, mas se você não souber se expressar, muitas vezes não vai adiantar em nada**”. “Você é incompleto!” . “ você pode ter um ótimo projeto desenvolver boas ideias, mas se não colocar aquilo no papel, como é que as pessoas vão entender daquela forma que você pensou, você imaginou? Então, até mesmo na questão de articular a ideia nesse sentido, não apenas de fazer um trabalho pelo cunho avaliativo, mas justamente de poder divulgar aquilo que você quer, que você pretende fazer. Geralmente, aquele que lê bastante escreve bem, eu acho uma oportunidade de crescimento esplendorosa.” **“Para aperfeiçoar as duas partes; a prática e a parte de escrever” “você tem que ler tanto, tanto... que eu acabei indo parar num artigo sobre folha de manga como bioindicador, eu nem sei como eu fui parar, mas tá interessante e eu continuei lendo, lendo...(Risos).***

Quando os alunos compreendem o objetivo da correção, ela é aceita e tem um valor reconhecido para promovê-los. Cada monitora corrigiu todos os relatórios e o trabalho final dos mesmos grupos, no sentido de permitir que pudessem acompanhar a progressão deles e discutir a necessidade de uma intervenção diferenciada. Consideramos que a finalidade de todo processo

ensino-aprendizagem deveria ser promover os alunos como pessoas, numa perspectiva que ultrapasse os espaços formais de educação, dando condições para que suas competências cognitivas, emocionais etc. tenham o maior e melhor desenvolvimento possível. Isso significa que, numa perspectiva de promoção, nunca chegamos a nível ótimo de aprendizagem, porque sempre haverá algo a ser feito para melhorar.

Pozo (2002, p. 269-272), discutindo sobre o fracasso de aprendizagem fundamentado nos diversos autores que pesquisou, sintetiza, em 10 mandamentos, os princípios que os educadores deveriam levar em consideração para promover seus alunos:

- I – Partirás dos interesses e motivos dos aprendizes com a intenção de mudá-los.
- II – Partirás dos conhecimentos prévios dos aprendizes com a intenção de mudá-los
- III – Dosarás a quantidade de informação nova apresentada em cada tarefa
- IV – Farás com que condensem e automatizem os conhecimentos básicos que forem necessários para futuras aprendizagens
- V – Diversificarás as tarefas e os cenários de aprendizagem para um mesmo conteúdo
- VI – Planejarás as situações de aprendizagem em função dos contextos e tarefas em que os aprendizes devam recuperar o que foi aprendido
- VII – Organizarás e ligarás as aprendizagens umas às outras, o mais possível, de forma que o aprendiz perceba as relações explícitas entre elas.
- VIII – Promoverás entre os aprendizes a reflexão sobre seus conhecimentos, ajudando-os a criar a resolver os conflitos cognitivos que lhes forem propostos.
- IX – Proporás problemas de aprendizagem ou tarefas abertas e promoverás a cooperação dos aprendizes para sua resolução.
- X – Instruirás os aprendizes no planejamento e organização de sua própria aprendizagem, utilizando as estratégias adequadas.

Para que consigamos aplicar os princípios sugeridos pelo autor, temos que considerar que a avaliação está implícita no processo ensino-aprendizagem em sua totalidade e que o professor tenha clareza dos princípios acima citados, porque, desta forma, a avaliação se constitui, realmente, parte desse processo que pretende promover o aluno. Sendo assim, a avaliação deve fornecer subsídios para corrigir e sanar as dificuldades que se apresentam durante a execução do trabalho, portanto, do processo de construção do conhecimento. Para isso, deve contemplar desde a organização da equipe para o início do trabalho, a pesquisa bibliográfica, a sistematização e a escrita final até a socialização coletiva, em que a avaliação processual e contínua, que aprecia qualitativamente todo o processo, seja vivida como possibilidade viável.

## **Considerações finais**

Neste artigo apresentamos o resultado de uma pesquisa de mestrado profissional que buscou contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de microbiologia nas Licenciaturas em Ciências Biológicas. Após a elaboração, aplicação e avaliação da proposta de intervenção, no grupo pesquisado, os resultados indicam que conseguimos desenvolver a articulação entre os tipos de conteúdos propostos, isto é, conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Na avaliação das monitoras e alunos, a proposta é extremamente pertinente, e, apesar da resistência inicial, em virtude de ser uma metodologia totalmente nova no contexto em que foi aplicada, foi bem aceita pela maioria dos estudantes, que valorizaram a qualidade deste tipo de metodologia em relação ao que já tinham vivenciando, indicando que a aprendizagem foi maior pela necessidade e possibilidade de integrar os conteúdos diversos.

Os alunos conseguiram vislumbrar e usar os conhecimentos e habilidades desenvolvidas no processo em outras situações cotidianas, acadêmicas, além das possibilidades de aplicação em suas ações docentes futuras. A proposta tinha grande coerência interna, boa sequência didática e poderia

ser aplicada em outro momento sem alterações, permitindo maior interação entre os participantes do processo, sendo extremamente relevante para trabalhar conteúdos atitudinais e melhorar as questões de afetividade nas relações entre os pesquisados. Contudo os pesquisados indicam que Para uma melhor execução, o tempo disponível para a atividade deveria ser maior para que houvesse oportunidade dos resultados preliminares serem socializados com os grupos pesquisados (atividade de extensão). Um dos maiores méritos foi a democratização do acesso à iniciação científica, que na universidade onde a proposta foi aplicada, ainda é muito restrita.

Apesar de considerarmos que os objetivos propostos foram alcançados com êxito na situação analisada, chamamos atenção para alguns pontos, que percebemos, na vivência deste projeto: O processo é extremamente rico, e não há como prever e planejar todos os aspectos, por se tratar de um problema; portanto, é preciso estar atento ao inusitado, ao novo, para aproveitar ao máximo a probabilidade de aprendizagem que o projeto cria. As atividades precisam ser acompanhadas pelo professor, pois em função da riqueza do processo há necessidade constante de autorregulação, constituindo realmente num processo de reflexão/ação/reflexão.

A equipe de aplicação do projeto, professora e monitores, precisa trabalhar também em organização cooperativa, e todos os problemas discutidos, refletidos e as decisões tomadas coletivamente. Isto promove o nível de autonomia dos monitores e a tomada de consciência do processo. Os monitores não podem ser meros aplicadores da proposta. Os (As) monitores (as) precisam ter um nível de amadurecimento pessoal superior à média dos estudantes com quem atuarão, para que consigam fazer os encaminhamentos de situações de conflito de forma satisfatória. Contudo é preciso estar atento para oferecer suporte emocional aos monitores, interferir nos conflitos interpessoais, acompanhando-os para perceber quando eles conseguem resolver e quando o professor precisará interferir para legitimar a autoridade dos mesmos, ou refletir juntamente com eles as suas ações e consequências. A formação dos monitores (as) de ensino é muito importante, pois lhe dá legitimidade diante da turma e, também, é uma condição necessária para que a proposta se constitua, pois a professora-pesquisadora orientou e coordenou ações, mas não ensinou os requisitos básicos da ação docente.

Este trabalho não verificou as causas da falta de amadurecimento pessoal que influenciaram a aquisição de conteúdos atitudinais na etapa inicial desta pesquisa-ação. Este conhecimento pode contribuir muito na superação das dificuldades encontradas

É necessário o reconhecimento da prática docente do professor pelos monitores voluntários para que o trabalho aconteça. Nessa experiência, as monitoras declararam que enxergaram uma possibilidade de aprendizagem significativa na monitoria, mas declararam que aceitação do convite foi condicionada pela professora que convidou, não aceitariam a atividade com qualquer professor.

Na situação analisada com os sujeitos desta pesquisa, consideramos que a proposta estruturada pode, resguardadas as condições peculiares de cada turma, colaborar com os professores de forma a auxiliá-los na implementação de propostas de cunho socioconstrutivistas. Nas licenciaturas, pode auxiliar na indicação da organização de atividades que promovam a autonomia e a formação da identidade docente.

Por fim, compreendemos que é fundamental criar oportunidades para além das condições institucionais sob o risco de nos acomodarmos, justificarmos a inércia e, portanto, nada fazermos. Acreditamos que essa é a condição para que propostas dessa natureza alcancem êxito.

## Referências

Afonso, M. L. M. (2002). *Oficinas em Dinâmica de grupo: um método de intervenção psicossocial*.

- In Afonso, M. L. M. *Oficinas em dinâmica de grupo: um método de intervenção psicossocial* (p. 11-59). Belo Horizonte: Campo Social.
- Brasil. (1996). *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. LEI Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.
- \_\_\_\_\_. (1999). *Conselho Nacional de Educação*. Câmara de Ensino Superior. Parecer nº. 1.070/99, aprovado em 23.11.99.
- \_\_\_\_\_. (2002). *Conselho Nacional de Educação. Diretrizes para a Formação de Professores da Educação Básica*. Conselho Pleno (CNE/CP). Resolução nº 1, aprovada em 18 de fevereiro de 2002.
- Cañal, P. et. al. (1997). *Investigar la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Sevilla: Diada.
- Demo, P. (1998a). *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Demo, P. (1998b) *Questões para a teleducação*. Petrópolis: Vozes.
- Dias Sobrinho, J. (2000). *Avaliação da Educação Superior*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Freire, P. (1997). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra.
- Galiazzi, M. C. (2003). *Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências*. Ijuí: Unijuí.
- Galiazzi, M. C.; Moraes, R. & Ramos, M. G. (2003) Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. *Educar*, (21), 227-241.
- Gatti, B. A. (2005). *Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas*. Brasília: Liber Livro.
- Giusta, A. S. (2003). *Concepções do processo ensino/aprendizagem*. In Giusta, A. S. & Franco, I. M. (org.). *Educação a Distância: uma articulação teoria e prática*. Belo Horizonte: Editora PUC Minas.
- Habermas, J. (1989) *Consciência moral e agir comunicativo*. Rio de Janeiro: Tempo Universitário.
- Lester, F. K. (1983). *Trends and issues in mathematic problem-solving research*. In Lech, R. & Landa, M. L. (Eds). *A question of mathematic conceptual and process*. New York: Acadêmic Press.
- Melero, M. A. & Fernández Berrocal, P. (1995). *El aprendizaje entre iguales: el estado dela cuestion en Estados Unidos*. In Fernández Berrocal, P. & Metera, M. A. (Eds). *La interaccion social en contextos educativos*. Madrid: Siglo XXI.
- Moraes, R. (1994). *Análise de conteúdo: limites e possibilidades*. In Engers, M. E. A. (Org.). *Paradigmas e metodologias de pesquisa em educação*. Porto Alegre: Edipucrs.
- Piaget, J. (1994). *Teoria e prática*. In Assis, M. C; Assis, O. Z. M.; Chiarottino, Z. R. IV Simpósio Internacional de Epistemologia Genética. XIII Encontro Nacional de Professores do Proepre. *A Educação da Liberdade - Conferência apresentada no 28º congresso suíço dos professores em 8 de julho de 1944* (Berna).
- Porlán, R. & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.

Pozo, J. I. (2002) *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

Ramos, M. G. (1999). *Avaliação do desempenho docente numa perspectiva qualitativa: contribuições para o desenvolvimento profissional de professores no ensino superior*. Porto Alegre, PUCRS. Faculdade de Educação - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1999 (Tese de Doutorado em Educação).

Raths, L. E.; Arnold M. & Rothstein, A. J. (1977). *Ensinar a pensar – teoria e aplicação*. São Paulo, EPU.

Tardif, M.; Lessard, C. & Lahaye, L. (1991) Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente. *Teoria & Educação*. Porto Alegre, (4), 215-233.

Thiollent, M. (1998). *Metodologia da pesquisa-ação*. 8. ed. São Paulo: Cortez.

Vygotsky, L. S. (1987) *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.

Wertsch, J. (1994). *Voices of mind: a sociocultural approach to mediated action*. 3 ed. Cambridge, Mass: Harvard.

Zabala, A. (1999). Os enfoques didáticos. In Coll, C. et al. *O construtivismo na sala de aula*. p. 153-196. São Paulo: Ática.

**Recebido em:** 03.06.2014

**Aceito em:** 01.07.2015

**APÊNDICE A - Planilha de acompanhamento dos relatórios de aula prática**

<b>Relatórios de aulas práticas</b>	<b>Relatório 1 Meios de Cultura</b>	<b>Relatório 1 Meios de Cultura (corrigido)</b>	<b>Relatório 2 Provas Bioquímicas</b>	<b>Relatório 3 Coloração de Gram e Bacterioscopia</b>
<b>Monitora 1</b>				
Aluno 1	8,7	-	7,7	10
Aluno 2	8,7	-	7,7	10
Aluno 3	8,7	-	7,7	-
Aluno 4	8,8	10	9,7	10
Aluno 5	8,8	10	9,7	10
Aluno 6	8,8	10	9,7	10
Aluno 7	-	-	9,7	10
Aluno 8	8,1	9,9	8,5	9
Aluno 9	8,1	9,9	8,5	9
Aluno 10	8,1	9,9	8,5	9
Aluno 11	8,1	9,9	8,5	9
Aluno 12	6,5	-	4,4	7,5
Aluno 13	6,5	-	6,5	7,5
Aluno 14	4,4	-	6,5	7,5
Aluno 15	4,4	-	4,4	7,5
<b>Monitora 2</b>				
Aluno 1	5,4	8,8	9,4	9,2
Aluno 2	5,4	8,8	9,4	9,2
Aluno 3	5,4	8,8	9,4	9,2
Aluno 4	5,4	8,8	9,4	9,2
Aluno 5	7,2	-	6,1	9,5
Aluno 6	7,2	-	6,1	9,5
Aluno 7	7,1	-	9,2	9,5
Aluno 8	7,1	-	9,2	9,5
Aluno 9	7,1	9,7	9,7	9,3
Aluno 10	7,1	9,7	9,7	-
Aluno 11	7,1	9,7	9,7	9,3
Aluno 12	7,1	9,7	9,7	9,3
Aluno 13	7,2	9,5	9,7	9,3
Aluno 14	7,2	9,5	9,7	9,3
Aluno 15	7,2	9,5	9,7	9,3
Aluno 16	7,2	9,5	9,7	9,3
<b>Monitora 3</b>				
Aluno 1	8,5	10	10	9,4
Aluno 2	8,5	10	10	9,4
Aluno 3	8,5	10	10	9,4
Aluno 4	8,5	10	10	9,4
Aluno 5	7,1	9,3	8,6	10
Aluno 6	7,1	9,3	8,6	10
Aluno 7	7,1	9,3	8,6	10
Aluno 8	7,1	9,3	8,6	10
Aluno 9	5,8	6,2	6,6	7,1
Aluno 10	5,8	6,2	6,6	7,1
Aluno 11	5,8	6,2	6,6	-
Aluno 12	6,8	8,2	8,2	9,5
Aluno 13	6,8	8,2	8,2	9,5
Aluno 14	6,8	8,2	8,2	9,5