

Uso de Questionário no processo de Ensino e Aprendizagem em Biologia

Use of Inquiry in Teaching and Learning process in Biology

Felipe Lohmann Arend ^a

José Claudio Del Pino ^b

RESUMO

Ao longo da prática como docente, dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos científicos apresentadas pelos estudantes acabam se manifestando através das atividades realizadas. Refletindo sobre os fatores que ocasionam tais dificuldades, também se pensa acerca de quais estratégias poderiam ser adotadas na melhora dos processos de ensino e aprendizagem, como ferramentas ou teorias pelo professor. O objetivo do artigo foi avaliar a proposta utilizando questionários de pré e pós teste. A maioria dos estudantes obteve um número de acertos maior no questionário final com variação da porcentagem entre 19%, e 39%. Inferimos que houve melhora no processo de ensino e aprendizagem e que o questionário pode ser mais um instrumento que permita ao professor realizar uma avaliação de suas atividades docentes.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino e Aprendizagem. Biologia. Questionário. Educação Básica.

ABSTRACT

Throughout the practice as a teacher, students' difficulties in learning the scientific knowledge manifest through the carried out activities. Reflecting on the factors that cause such difficulties, one also thinks about what strategies could be adopted by the teacher to improve teaching and learning processes, such as new tools or theories. The main objective was to evaluate the proposal, using a pre and post test inquiry. For the majority of students, the number of correct answers increased in the final inquiry, increased between 19% and 39%. We can infer that there was an improvement in the teaching and learning process, and that the inquiry can be used as another instrument allowing the teacher to perform an evaluation of their teaching activities.

KEYWORDS: Teaching and Learning. Biology. Inquiry. Basic Education.

^a Colégio de Aplicação - UFRGS

^b Programa de Pós Graduação Ensino de Ciências: Química da Vida e Saúde – UFRGS

Introdução

Ao longo da prática como docente, as dificuldades de aprendizagem dos conhecimentos científicos apresentadas pelos estudantes acabam se manifestando através das atividades realizadas. E, ao refletir sobre os fatores que ocasionam tais dificuldades, também se pensa acerca de quais estratégias poderiam ser adotadas na busca de uma melhora dos processos de ensino-aprendizagem (SCOARIS, PEREIRA e SANTIM-FILHO, 2009), como novas ferramentas ou teorias por parte do professor.

Os alunos, frequentemente, não aprendem como resolver problemas, muitas vezes apenas memorizando soluções para situações que são apresentadas pelos professores, como por exemplo, exercícios das tarefas desenvolvidas (CUSTÓDIO, CLEMENTE e FERREIRA, 2012)

Silva *et al.* (2015) trazem dados dos relatórios do PISA (Programme for International Student Assessment), publicados em 2006 e 2012, onde mais de 60% dos alunos brasileiros não apresentam competência suficiente na área de ciências, sendo incapazes de fazer uso do conhecimento científico para identificar as questões pertinentes, adquirir novos conhecimentos, explicar os fenômenos e tirar conclusões baseadas em evidências. Os autores acrescentam que, além disso, em ciências, 85,3% dos estudantes avaliados pelo Programa situaram-se entre os níveis de proficiência 0 e 2, o que significa, segundo a própria escala interpretativa proposta pelo PISA, que os alunos apresentaram um padrão de conhecimento científico tão limitado que só conseguem aplicá-lo a poucas situações familiares ou apresentar explicações científicas óbvias que se seguem quase imediatamente a uma evidência apresentada. Devido a este baixo desempenho, o país ficou em 52º lugar entre os 57 países avaliados, tendo o pior desempenho dos países da América Latina.

Pensando na prática docente e suas atividades na sala de aula, geralmente se acredita que o foco de mudança deva ser as atitudes dos alunos e não as do professor. Lopes (2004), ao escrever sobre o baixo desempenho dos alunos em situações de resolução de problemas, coloca que na relação professor-aluno, existe a crença de que a responsabilidade do êxito na resolução das questões é toda do aluno. O autor menciona que não há o reconhecimento por parte dos professores que a falha pode estar acontecendo nos seus planejamentos escolares.

Porlán (1994) escreve que crenças, construtos e teorias implícitas dos professores, influenciam seus processos de pensamento e, principalmente, aqueles relacionados ao processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, essas crenças são determinantes para seus planejamentos, avaliação e ações executadas em sala de aula. Ainda segundo o mesmo autor, as crenças dos professores orientam as decisões que eles tomam e as ações que executam em sala de aula, interferindo diretamente na aprendizagem dos alunos (PÓRLAN, 1999).

Com relação às crenças dos professores, segundo Pajares (2002), elas são extremamente resistentes à mudança, persistindo mesmo após os cursos de formação inicial, gerando impacto nas ações em sala de aula. Dificilmente um professor irá modificar sua forma de ensinar sem a consciência das crenças que possui sobre educação.

Custódio, Clemente e Ferreira (2012) citam um trecho de Kagan (1990) sobre a origem da crença dos professores: “As crenças dos professores são maneiras altamente

personais pelas quais um professor entende a sala de aula, os alunos, a natureza da aprendizagem, o papel do professor na sala de aula e as metas da educação".

E apresentam, ao citar Richardson (1996), a existência de três fontes principais de crenças dos professores:

“...a) a experiência pessoal, b) a experiência como estudante durante o processo de escolarização e c) a experiência com o conhecimento formal, em particular, sobre a estrutura escolar e conhecimentos pedagógicos. Esta rede complexa de imbricações acabará formando o filtro por intermédio do qual os professores irão orientar suas práticas”.

Em razão disso, ao perceber que o processo de ensino e aprendizagem dos seus estudantes, não vem apresentando resultados satisfatórios, o professor poderia buscar novas estratégias que contribuiriam para a formação científica dos estudantes (SCOARIS, PEREIRA e SANTIM-FILHO, 2009), resultando possivelmente em uma mudança na postura do professor quanto ao processo de ensino e aprendizagem desenvolvido em sala de aula.

Entretanto, para ter essa percepção seria necessário algum instrumento para demonstrar que o processo ensino-aprendizagem não está acontecendo à contento. Como possibilidade para embasar essa percepção um instrumento poderia ser o questionário.

Pensando na dinâmica escolar, com suas avaliações, é necessário que a avaliação do professor sobre o andamento de seus alunos quanto aos processos de ensino e aprendizagem aconteça de modo a permitir mudanças também na postura dos alunos. É necessário que o professor avalie sua prática na sala de aula, realize possíveis ajustes e correções no seu planejamento e execute as atividades pedagógicas, para que os alunos também possam modificar suas atitudes.

É importante que ocorra avaliação das atividades desenvolvidas ao longo do ano letivo, ao longo dos trimestres ou semestres, e não apenas no final de etapas - ensino fundamental e médio - através do Enem, e outros indicadores.

Assim, o objetivo principal deste trabalho foi a avaliação de uma proposta desenvolvida junto a alunos do Ensino Médio, utilizando como instrumento de coleta, questionários de pré e pós teste, visando analisar o impacto das atividades propostas pelo professor nos processos de ensino-aprendizagem. Os autores também têm a intenção de qualificar o questionário como um instrumento que possa servir de ferramenta para o professor avaliar sua prática docente.

Desta forma, esse estudo pretende apresentar resultados obtidos da coleta de dados numa disciplina eletiva oferecida aos alunos do ensino médio, com uma proposta que possa ser desenvolvida nas escolas buscando aprimorar metodologia de ensino e aprendizagem para os estudantes e discutir possibilidades de uso do questionário como uma ferramenta útil ao ensino e aprendizagem em Ciências.

Metodologia

O presente artigo é uma continuidade de um trabalho previamente apresentado em congresso internacional de educação (Arend e Del Pino, 2013) onde foi realizada a avaliação do projeto piloto de doutorado buscando analisar o uso de questionário no processo de ensino aprendizagem.

O artigo foi produzido com base em uma proposta de ensino desenvolvida em uma escola pública federal para alunos do Ensino Médio em uma disciplina oferecida em caráter eletivo e de modo semestral, dentro do ano letivo escolar, no período de 2013 a 2014. As atividades foram desenvolvidas em 4 turmas diferentes do Ensino Médio, totalizando 34 alunos participantes. O objetivo da proposta foi desenvolver um método de trabalho, em que a observação de aves fosse utilizada como instrumento para a didática e para o aprendizado dos conceitos e conteúdos de Biologia preconizados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), bem como para o desenvolvimento das habilidades e competências sugeridas no mesmo documento, suscitando e valorizando a argumentação, a pesquisa e a interdisciplinaridade.

As atividades foram desenvolvidas buscando conciliar elementos teóricos da Biologia com atividades práticas nos arredores do ambiente escolar, usando uma temática inserida dentro da realidade dos alunos, pois a partir de uma situação local, de vivência diária, novos desdobramentos no processo de ensino e aprendizagem podem surgir e se ancorar com uma realidade mais ampla na sociedade (FREIRE, 1996). Conforme Freire (2005), a relação entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos é de suma importância ao processo educacional e é a partir da situação presente, existencial, concreta, que o educador poderá organizar o conteúdo programático da educação. As atividades também foram construídas pensando nos alunos como sujeitos ativos, que participassem de seu processo educativo de modo reflexivo.

A influência dessas atividades sobre as aprendizagens dos alunos foi avaliada através de questionários aplicados aos alunos em dois momentos distintos: um questionário anterior à intervenção (a disciplina eletiva), chamado de pré teste e um questionário ao final da intervenção, denominado de pós teste.

As questões foram elaboradas de modo objetivo e simples, de modo a não conduzir a erros de interpretação; cada questão foi avaliada segundo dois ou mais parâmetros curriculares, com questões abertas e fechadas, buscando contextualizar os fenômenos naturais em seu meio, enfatizando as interações dos diferentes componentes e buscando superar as meras enumerações de conceitos sem significado para os alunos, o que geralmente é comum no Ensino de Biologia.

As questões apresentadas aos estudantes foram estruturadas de modo que estabelecessem um ponto de partida para a problematização de uma situação, em certa medida relacionado com a vivência dos estudantes com o ambiente, e que também conceitos científicos pudessem ser avaliados. Ambos os questionários estão abaixo no texto.

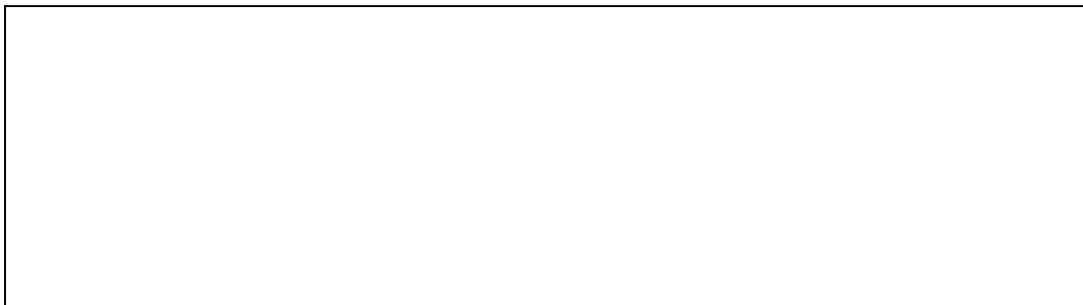
A seguir, apresentaremos os questionários de pré e pós teste

Questionário de pré-teste

Nome: _____

Este questionário tem como objetivo saber a sua opinião sobre a área do Colégio de Aplicação, quanto às características ambientais e de preservação, e também quanto à avifauna (as aves) desses locais. Gostaria de saber também o que você pensa a respeito das áreas visitadas.

1) Para começar, faça um desenho/esquema da área que estamos visitando. O objetivo é que você identifique os principais pontos onde você observou as aves e construa um mapa para se localizar, quando vier para cá novamente.



2. Imagine que um dia tenha vontade de ir observar aves. Qual ou quais o(s) período(s) do dia que escolheria?

- Ao amanhecer
- No meio da manhã
- Ao meio-dia
- No meio da tarde
- Ao entardecer
- À noite

A. Justifica a sua resposta.

B. Nesse período que escolheu, acha que existem aves que não conseguiria observar? Justifique sua resposta.

3. Durante a saída de estudos que vamos realizar ao Morro Santana e ao Parque Marechal Mascarenhas, vai precisar levar alguns materiais, entre eles uma caderneta de campo (bloco de anotações). Essa caderneta é importante para que possa anotar qualquer informação que ache importante. Na maioria das vezes não lembramos de todas as informações que percebemos ao nosso redor.

Na figura abaixo está reproduzido um exemplo de página de um bloco que poderá usar como modelo

3.1) Complete apenas a primeira coluna da Tabela (letras A a E) com as características utilizadas para a identificação de aves (ave 1, ave 2, ave 3, ave 4).

Características/aspetos da ave	Ave 1	Ave 2	Ave 3	Ave 4
A-	---	---	---	---
B-	---	---	---	---
C-	---	---	---	---
D-	---	---	---	---
E-	---	---	---	---

3.2) Descreva outros dados/informações que julgue importantes registrar no teu bloco de notas.

4) Imagine que tenha ido identificar aves numa determinada área durante a Primavera e que depois voltou ao mesmo lugar, no Inverno. Será que nessa visita, durante o inverno, vai encontrar as mesmas aves?

Justifique a sua resposta.

- As mesmas.
- Outras diferentes.
- As mesmas e outras diferentes.
- Algumas das mesmas e algumas diferentes.

5) As Aves são um dos “símbolos” mais utilizados em projetos de Conservação da Natureza e Biodiversidade. Porque acha que isto acontece?

6) Muitas aves estão ameaçadas de extinção no mundo inteiro. No Brasil, várias espécies de aves passam pelo mesmo processo.

Escreva alguns fatores que podem colocar as aves nessa situação de risco.

7) Imagine que você é um biólogo e que foi solicitado para elaborar um plano com medidas para proteger as aves do Brasil.

7.1) Como você faria esse Plano? Que critérios iria usar para construir estratégias para garantir a sobrevivência das aves?

7.2) Que medidas você tomaria para garantir a sobrevivência das aves?

8. Imagine que você viva em uma pequena cidade do interior, distante das grandes cidades. Nessa cidade está sendo projetada a construção de uma grande estrada que irá melhorar o acesso à cidade, proporcionando novas oportunidades de desenvolvimento. Entretanto, a estrada vai passar numa área onde habitam muitas aves, algumas com grande importância ecológica. Se fosse feita uma consulta pública onde você tivesse que expressar a sua opinião, qual seria ela?

- a) A estrada não deve ser construída para preservar essa área e as aves que vivem nela.
- b) Deve-se construir a estrada para melhorar o acesso à cidade e permitir o desenvolvimento da cidade.
- c) Não sei, tenho dúvida.

Justifique a tua resposta.

Questionário de pós-teste

Nome: _____

Agora que já conhece um pouco melhor a área do entorno do CAp e teve a oportunidade de discutir alguns assuntos relacionados com a identificação e conservação de aves, é interessante que volte a refletir sobre algumas questões.

1) Imagine que num dia ameno (Primavera/Verão ou Outono) queira ir observar aves. Qual ou qual (is) o(s) período(s) do dia escolherias?

- Ao amanhecer
- No meio da manhã
- Ao meio-dia
- No meio da tarde
- Ao entardecer
- À noite

A. Justifique a tua resposta.

B. Acha que, nesse período, existem aves que não iria conseguir observar? Justifique a tua resposta.

2) Pensando no nosso bloco de notas (o “Bloquinho”), pense que informações são importantes, durante uma saída de campo, para anotar diferentes aspectos sobre a identificação de aves.

3. Imagine que tenha ido identificar aves numa determinada área durante a Primavera e que depois voltou ao mesmo lugar, no Inverno. Será que nessa visita, durante o inverno, vais encontrar as mesmas aves?

Justifique a tua resposta.

- As mesmas.
- Outras diferentes.
- As mesmas e outras diferentes.
- Algumas das mesmas e algumas diferentes.

4. As Aves são um dos “símbolos” mais utilizados em projetos de Conservação da Natureza e Biodiversidade. Porque acha que isto acontece?

5. Muitas aves estão ameaçadas de extinção no mundo inteiro. No Brasil, muitas aves também estão ameaçadas de extinção.

Escreva alguns fatores que podem colocar as aves nessa situação de risco.

6. Imagine que você é um biólogo e que foi solicitado para elaborar um plano com medidas para proteger as aves do Brasil.

6.1) Como você faria esse Plano? Que critérios iria usar para construir estratégias para garantir a sobrevivência das aves?

6.2) Que medidas você tomaria para garantir a sobrevivência das aves?

7. Imagine que você viva em uma pequena cidade do interior, distante das grandes cidades. Nessa cidade está sendo projetada a construção de uma grande estrada que irá melhorar o acesso à cidade, proporcionando novas oportunidades de desenvolvimento. Entretanto, a estrada vai passar numa área onde habitam muitas aves, algumas com grande importância ecológica. Se fosse feita uma consulta pública onde você tivesse que expressar a sua opinião, qual seria ela?

a) A estrada não deve ser construída para preservar essa área e as aves que vivem nela.
b) Deve-se construir a estrada para melhorar o acesso à cidade e permitir o desenvolvimento da cidade.

c) Não sei, tenho dúvida.

Justifique a sua resposta.

O uso do questionário foi escolhido pelos pesquisadores em razão de se constituir de uma técnica de investigação importante para obtenção de informações nas pesquisas sociais, composta de perguntas apresentadas por escrito, objetivando conhecer opiniões, interesses, situações vivenciadas, além de outras (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAIDER, 2002).

Baseando como parâmetros para a avaliação, as indicações que constam nos PCNs, foram elencados alguns desses para verificar se os alunos os tinham atingido com a participação na disciplina. A partir da interpretação do questionário de cada aluno, foi elaborado um quadro com a pontuação das respostas de acordo se o aluno havia atingido ou não os conceitos selecionados, comparando a pontuação no pré-teste (questionário prévio às atividades da disciplina) com a pontuação obtida no questionário pós-teste (questionário aplicado ao final da disciplina).

CATEGORIA PCN BIOLOGIA	OBJETIVOS
Representação e comunicação	1. Descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos, observados em microscópio ou a olho nu.
	2. Apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos em estudo.
	3. Conhecer diferentes formas de obter informações (observação, experimento, leitura de texto e imagem, entrevista), selecionando aquelas pertinentes ao tema biológico em estudo.
	4. Expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos.
Investigação e Compreensão	5. Relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças, construindo generalizações.
	6. Relacionar os diversos conteúdos conceituais de Biologia na compreensão de fenômenos.
	7. Estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico.
	8. Formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, utilizando elementos da Biologia.

	9. Utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado (existencial ou escolar).
	10. Relacionar o conhecimento das diversas disciplinas para o entendimento de fatos ou processos biológicos .
Contextualização sócio-cultural	11. Reconhecer o ser humano como agente e paciente de transformações intencionais por ele produzidas no seu ambiente.
	12. Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente.
	13. Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável.

Tabela 1: Parâmetros utilizados para avaliação dos questionários de pré e pós-teste. Através da interpretação dos questionários o pesquisador verificou se o aluno atingiu ou não o parâmetro no preenchimento do questionário. Adaptado dos Parâmetros Curriculares Nacionais 2006 (Brasil, 2006)

Cada questão contemplava dois ou mais parâmetros dos PCNs do currículo da Biologia, e foram elencados pelo pesquisador como critérios para avaliação dos questionários de pré e pós teste. Assim, cada questão atendia a diferentes categorias e objetivos dos PCNs, especificados na tabela abaixo,

Questão do Questionário	• Objetivo dos PCNs (consultar tabela 1)
• Questões 2 e 1 (pré e pós)	1, 3, 5, 7,
• Questões 3 e 2 (pré e pós)	1 e 5
• Questões 4 e 3 (pré e pós)	5 e 9
• Questões 6 e 7 (pré e pós)	2 e 4
• Questões 7 e 6 (pré e pós)	2, 4, 5, 6, 8 e 12
• Questões 8 e 7(pré e pós)	8, 9, 11, 12 e 13

Tabela 2: Questões dos questionários de pré e pós teste e seus respectivos objetivos.

Dessa forma, por exemplo, a questão 3 do pré teste e a questão 2 do pós teste são equivalentes e ambas abordaram a mesma temática e tinham os mesmos objetivos, que eram: descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos observados em microscópio ou a olho nu (objetivo 1 descrito na Tabela 1) e relacionar fenômenos, fatos, processos e ideias em Biologia, elaborando conceitos, identificando regularidades e diferenças e construindo generalizações (objetivo 5 descrito na Tabela 1).

Resultados e discussão

Para a análise foram utilizadas as respostas dos questionários de 19 alunos que participaram das atividades desenvolvidas na disciplina, provenientes de diferentes turmas ao longo dos 4 semestres de coleta de dados. Alguns questionários foram eliminados da análise, pois não haviam sido preenchidos de modo completo, impossibilitando a avaliação.

A partir dos questionários, foi elaborado uma tabela pontuando o número de acertos no pré e pós teste dos alunos, a percentagem de acertos nas duas situações e a diferença percentual de acertos quando comparados os dois questionários (Tabela 3).

Observando a Tabela 3, verifica-se que houve um aumento na percentagem de acertos dos alunos quando comparamos o questionário inicial e o final. Esse valor considera o número total de acertos de todos os estudantes conjuntamente. Esse incremento mostrou variação entre 19%, na questão 6, e 39%, na questão 4.

O questionário tem seus limites como ferramenta de coleta de informações, mas os números positivos nos encorajam a dizer que são indicadores valiosos para nossa pesquisa. São números que corroboram para dizermos que houve uma melhora significativa no êxito dos estudantes em resolver e apresentar soluções para as questões apresentadas após terem participado das atividades.

Embora, analisando os alunos de modo geral, tenha ocorrido aumento na porcentagem de acertos, nem todos os estudantes tiveram um resultado apenas crescentes. Sabemos que dificilmente teremos resultados sempre positivos quando lidamos avaliação de processos que são específicos e particulares.

	Número PCNs pré teste																			% Acertos	Diferença (%)
	Número PCNs pós teste																				
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19		
Questão2 TPCNs:4	4	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	0	1	2	1	1	1	1	29/76 = 38%	+22
	4	1	4	2	4	2	2	1	3	3	1	2	3	3	2	2	3	2	2	46/76 = 60%	
Questão3 PCNs:2	0	1	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	0	17/38 = 45%	+20
	1	2	2	0	2	1	2	1	1	2	1	0	2	2	1	1	1	2	1	25/38 = 65%	
Questão4 PCNs:2	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	8/38 = 21%	+39
	1	1	2	0	2	0	0	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	23/38 = 60%	
Questão6 PCNs:3	3	1	2	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	18/57 = 31%	+19
	2	2	3	1	3	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	29/57 = 50%	
Questão7 PCNs:6	4	1	0	1	4	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	1	1	1	0	22/114 = 19%	+26
	2	2	1	1	6	1	1	2	5	2	1	1	6	1	1	1	2	4	1	41/114 = 35%	
Questão8 PCNs:5	1	1	1	1	1	3	1	3	1	3	1	1	0	1	0	1	2	0	0	22/95 = 23%	+18
	2	0	1	1	5	2	1	2	5	5	2	0	4	3	0	1	2	3	0	39/95 = 41%	
Total PCNs: 22	12	7	7	6	10	7	5	8	4	10	8	5	1	4	3	6	6	5	1	115/418 = 27%	+27
	12	8	13	5	22	7	7	10	17	16	7	5	17	12	6	7	11	14	6	202/418 = 48%	

Tabela 3: Pontuação dos 19 alunos avaliados nos questionários de pré e pós teste.

PCNs: Parâmetros Curriculares Nacionais; TPCNs: número total de PCNs; “A” Aluno; “%Acertos”: somatório dos acertos e relação entre o número de acertos obtidos e o total, em situação de pré (acima) e pós teste (abaixo); “Diferença(%)”: diferença na percentagem de acertos entre pré e pós teste.

Quando observamos a última linha da tabela 3, onde constam os somatórios de acertos de cada estudante, tanto no questionário de pré quanto de pós teste, verificamos que três (3) alunos obtiveram o mesmo valor nas duas situações (A1 - Aluno 1, A6 - Aluno 6, A12 - Aluno 12). Esse fato pode indicar que, para esses alunos, as atividades não aprimoraram as suas habilidades para responder as questões. Ainda assim deve-se observar que, mesmo sem diferença em termos de valores, esses alunos tiveram pontuações diferentes em seus respectivos questionários. O aluno 1 (A1) obteve doze (12) pontos, de um total de vinte e dois (22) possíveis; enquanto os alunos A6 e A12 obtiveram 7 e 5 pontos, respectivamente.

Dentro do grupo de 19 alunos que compuseram o grupo de análise, 2 estudantes tiveram um decréscimo no seu número de acertos, quando comparamos o questionário final (pós teste) com o questionário inicial (pré teste). Os alunos A4 e A11 tiveram uma diminuição de um acerto em seus questionários.

Entretanto, a maioria dos estudantes, quatorze (14), obtiveram um número de acertos maior no questionário aplicado ao final da disciplina. O aumento no número de acertos variou, como seria esperado dentro de uma amostra onde a fonte de informações são indivíduos com suas características variadas. Algumas pontuações obtidas possuem uma variação significativa, quando comparadas com as demais do mesmo grupo, como a dos alunos A5 (diferença de 12 acertos), A9 (diferença de 13 acertos), A14 (diferença de 8 acertos) e A18 (diferença de 9 acertos).

Quando analisamos a Tabela 3 e observamos esses estudantes e seus números de acertos, acreditamos que fomos exitosos na tentativa de aprimorar o processo de ensino aprendizagem no grupo que trabalhamos.

A partir disso podemos inferir que houve melhora no processo de ensino e aprendizagem vivenciado pelos alunos e que o questionário pode ser mais um instrumento que permita ao professor realizar uma avaliação de suas atividades docentes. Dissemos, anteriormente, que é importante avaliar o andamento de uma disciplina ou atividade não apenas no final do seu ciclo, mas também ao longo do processo, permitindo assim correções, mudanças de posturas, instrumentos, práticas. Nesse trabalho, utilizamos o questionário em momento inicial e final de uma atividade, no caso a disciplina eletiva.

Entretanto, a avaliação que fizemos e que acreditamos ter tido sucesso foi de confirmar que o instrumento é válido para o propósito de acompanhar o desenvolvimento de uma atividade com a finalidade de sua avaliação e, mais importante, a realização de mudanças possíveis visando um melhor aproveitamento em benefício do processo de ensino e aprendizagem.

Os autores acreditam que, o uso do questionário, como ferramenta de ensino deva ser incentivado como um instrumento que pode qualificar o processo de ensino aprendizagem. A partir dele, o professor pode construir uma avaliação do seu próprio processo avaliativo. Nesse estudo, colocamos a disciplina como algo a ser avaliado. Mas acreditamos que essa ferramenta possa e deva ser utilizada ao longo das atividades desenvolvidas no ano letivo, em um trimestre, em um grupo de atividades, em uma nova atividade que está sendo proposta a uma turma ou série, em um projeto, à título de exemplos.

Considerações finais

A avaliação do instrumento apresentada confere, segundo os autores, uma ferramenta adequada tanto para o ensino quanto para a aprendizagem em Biologia/Ciências, podendo aprimorar avaliações e acompanhamentos, tanto da validade de uma atividade proposta pelo professor quanto do desempenho do aluno; comprovando ou refutando hipóteses propostas pelo professor pesquisador; promover comparações entre grupos de alunos, dentro de um planejamento ao nível de série, grupos de disciplina (Ciências Exatas e da Natureza, por exemplo). Estes são possíveis desdobramentos já descritos na literatura, entretanto a proposta dos autores do artigo é que possa ser desenvolvido/aplicado diretamente em sala de aula, não só como instrumento diagnóstico, mas como guia curricular para avaliar as aprendizagens dos alunos e as atividades desenvolvidas pelos professores.

Acreditamos nas vantagens do instrumento, entretanto ele apresenta limitações. Limitações estas, do ponto de vista de como ele foi desenvolvido e aplicado pelos autores, o que sempre deve ser aprimorado, e do ponto de vista do instrumento em si, que coleta um determinado número de variantes no contexto em questão e nas demais situações. Acreditamos na necessidade de continuidade do estudo e suas avaliações, que pretendemos aprofundar.

Os autores analisam que o instrumento não deva ser utilizado como única ferramenta de coleta de dados e posterior avaliação, na medida em que informações não são coletadas, algo intrínseco ao instrumento. No entanto, acreditamos ser um instrumento adequado para avaliação de situações de ensino e aprendizagem e pode fornecer aspectos que mereçam ser investigados de forma aprofundada.

Concordamos com Lindmann (2009) que diz que o professor que realiza pesquisa na escola enriquece os seus conhecimentos profissionais e que diante da realidade educacional contemporânea, o estabelecimento de uma cultura de análise da própria prática é um desafio.

Devemos salientar a importância da compreensão de que sem pesquisa não há ensino. Construir o conhecimento deve fazer parte do mesmo ato de pesquisa, ministrando aulas, socializando o saber e divulgando as informações relevantes para a educação (Demo, 2003).

Dessa forma, como professor do ensino básico e com a pesquisa desenvolvida também nesse ambiente, acredito que o professor pesquisador deva, como escreve Stenhouse (2004), integrar em um único profissional as três funções de ensino: observador, pesquisador e professor, ressaltando a importância da pesquisa do professor e utilizando sua pesquisa como método de ensino.

Propondo uma atividade de pesquisa para os estudantes em sala de aula, o professor enfrenta novos riscos e desafios. Terá que ler mais material produzido pelos estudantes, estar disponível para consulta e discussão, facilitar retroalimentações constantes e recorrentes. Fazer pesquisa em sala de aula exige que o professor esteja mais atento aos estudantes (Galiuzzi, 2003).

Referências bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, A.J. e F. GEWANDSZNAIDER. **O método nas Ciências Naturais e Exatas**. São Paulo: Ed. Thomson Learning, 2ª edição. 2002.

- AREND, F.L. e DEL PINO, J.C. Avaliação da proposta de metodologia de trabalho desenvolvida em disciplina eletiva no Ensino Médio de Escola Pública (Trabalho completo). III Congresso Internacional de Avaliação e VII Congresso de Educação. Gramado. 2013.
- CUSTÓDIO, J.F., CLEMENT, L., FERREIRA, G.K. Crenças de professores de física do ensino médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 11, N° 1, pp. 225-252. 2012.
- DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. Ed. Cortez. São Paulo. 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica** (19ª Ed.). São Paulo: Paz e Terra. 1996
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. (44ª ed.) Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2005
- GALIAZZI, M.C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí (RS): Unijuí. 2003.
- KAGAN, D.M. Ways of evaluating teacher cognition: Inferences concerning the Goldilocks principle. **Review of Educational Research**, Vol. 60, N° 3, pp. 419-469. 1990
- LINDEMANN, R.H., MUENCHEN, C., GONÇALVES, F.P. e GEHLEN, S.T. Biocombustíveis e o ensino de Ciências: compreensões de professores que fazem pesquisa na escola. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol.8, N°1 pp.342-358. 2009.
- LOPES, J.B. **Aprender e Ensinar Física**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian e Fundação para a Ciência e Tecnologia. 430 p. 2004
- PAJARES, M.F. Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, Vol. 62, N° 3, 307-332. 1992.
- PCN -Parâmetros Curriculares Nacionais Ministério da Educação. PCN's - **Temas Transversais – Meio Ambiente**. Vol 10, Brasil: SEB, 2002.
- PCN Ministério da Educação do Brasil. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**. Brasília: MEC. 2006.
- PORLÁN, R.. Las Concepciones Epistemológicas de los Profesores: el Caso de los Estudiantes de Magisterio. **Investigación en la Escuela**, N°22, pp. 67-84. 1994.
- PORLÁN, R. Formulación de los contenidos escolares. **Cuadernos de Pedagogía**, N°276, pp.65–70. 1999.
- RICHARDSON, V. The role of attitudes and beliefs in learning to teach. *In*: J. Sikula **Handbook of research on teacher education** .2ª ed, 102-119pp. New York: Macmillan. 1996.
- SCOARIS, R.C.O., PEREIRA, A.M.T.B. e SANTIM-FILHO,O. Elaboração e validação de um instrumento de avaliação de atitudes frente ao uso de história da ciência no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol.8, N°3, pp.901-922. 2009 .
- SILVA,V.M., Rico,E.P, SOUZA, D. e OLIVEIRA, D.L. Impacto do uso de estratégias investigativas sobre as emoções e a motivação dos alunos e as suas concepções de ciência e cientista. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 14, N° 1, pp. 17-34. 2015.
- STENHOUSE, L.. **La investigación como base de la enseñanza**. 4ª ed. Madrid: Morata. 2004