

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

MICHELE SOARES DE ANDRADE

**PORTFÓLIO E AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE NATUREZA DA
CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

OURO PRETO

2018

MICHELE SOARES DE ANDRADE

PORTFÓLIO E AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS SOBRE NATUREZA DA
CIÊNCIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para obtenção de grau de Licenciado em Química, do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Ouro Preto.

Orientadora: Gabriella Leone Fernandes Veloso
Coorientadora: Paula Cristina Cardoso Mendonça

OURO PRETO

2018

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que me deu força e saúde para conseguir chegar até aqui.

Ao meu pai Josias (*in memorian*), você foi o melhor, e jamais vou esquecer seus ensinamentos, obrigada por todo carinho que me deu e o exemplo de homem que foi. Meu amor e saudade por você será eterno.

À minha mãe Marlene, não tenho palavras para agradecer o amor e a atenção que dedicou a mim todos os dias de minha vida. Sem a presença da senhora não seria possível chegar até aqui.

Ao meu noivo Paulo, a pessoa mais importante que conheci em Ouro Preto, obrigada por todo seu amor, companheirismo e ensinamentos. Você foi um dos responsáveis para que esse dia chegasse e não tenho palavras para agradecer, te amo.

À minha tia Lúcia e Vó Dica, obrigada pelas orações, pela doçura em cada palavra de apoio e pelos abraços reconfortantes nos momentos de dificuldade.

Aos meus irmãos Darlan, Hernandes e Davi, pelo carinho e por serem as pessoas que iluminam minha vida.

À professora Paula, por toda sua ajuda, pelos conselhos e ensinamentos, tenho um carinho especial por você. Obrigada por ter sido meu exemplo de mulher, pessoa e profissional.

A minha orientadora Gabriella, obrigada pelos conselhos, por sua calma e paciência em me ensinar, você foi um dos presentes que esse trabalho me proporcionou.

À avaliadora Cristiane Martins, por ter aceitado fazer parte dessa minha conquista.

A todos os professores da UFOP, em especial Clarissa, Nilmara e Thaís, por todo conhecimento e paciência. E aos meus colegas de sala, pela ajuda e por estarem ao meu lado durante esse caminho no curso.

À Luana minha grande amiga e companheira, obrigada por todos esses anos ao meu lado. E a mesopotâmia, em especial à Anna, vocês se tornaram minha família.

À Mari e à Luiza, por terem me recebido tão bem em sua casa.

À Taru e o Pedrinho (*in memorian*), meus amigos de Ouro Preto.

E aos meus amigos de Entre Rios, por todos os momentos de descontração e alegria.

A todos que não citei, mas que contribuíram para que chegasse até aqui.

RESUMO

Muitas pesquisas apoiam a ideia de uma alfabetização científica para a sociedade, sendo importante o ensino de Natureza da Ciência para superar visões deformadas sobre a ciência. Deve-se ressaltar a importância do ensino de NC nos cursos de formação de professores, visto que são os intermediadores do processo de ensino e aprendizagem e os comunicadores sobre a ciência, além de terem o conhecimento do conteúdo científico eles devem conhecer os aspectos sociais, históricos e culturais que permeiam o conteúdo da sua disciplina. Um instrumento que pode vir a ser adequado para avaliar os conhecimentos de Natureza da Ciência de um professor em formação é o portfólio. O portfólio é um instrumento de avaliação formativa que pode contribuir para a formação dos alunos, pois permite que o aluno pense e reflita sobre seu próprio aprendizado, estimulando o seu desenvolvimento crítico reflexivo. Além de desenvolver habilidades reflexivas o portfólio permite a realização de autoavaliação pelo aluno, bem como, permite que ele tenha autonomia para construir seu próprio trabalho. Nessa pesquisa buscamos compreender as evidências de aprendizado sobre Natureza da Ciência de um licenciando desenvolvidas durante sua participação na disciplina de Prática de Ensino de Química II, que tinha como um dos objetivos desenvolver os conhecimentos dos licenciandos sobre o tema. Bem como investigar como o portfólio nos fornece evidências sobre o seu aprendizado dessa temática e investigar quais são as suas concepções sobre o uso desse instrumento. Para realizar a análise, primeiramente foi feita a leitura do portfólio buscando identificar os momentos em que o licenciando realizou reflexão e autoavaliação sobre seu conhecimento de Natureza da ciência. Em seguida foi feita a leitura do questionário buscando identificar quais as concepções do licenciando sobre a elaboração do portfólio. Buscamos articular as respostas do questionário com o que o licenciando desenvolveu no portfólio, bem como, identificar as atividades que fazia referência as discussões feitas na sala de aula. Dessa forma, foi observado que o portfólio permitiu que o licenciando refletisse sobre ciência, evidenciando seu aprendizado de Natureza da Ciência de maneira contextualizada e não declarativa, a partir das atividades desenvolvidas na disciplina de Prática de Ensino de Química II. Foi possível observar a utilização de criatividade e autonomia pelo licenciando ao realizar o trabalho, tornando uma atividade agradável para o mesmo, que também pode ser observado em suas respostas no questionário. O licenciando considerou o portfólio um instrumento de avaliação mais eficaz do que provas e exames para avaliar os conhecimentos sobre ciência. Dessa forma, conclui-se que portfólio permitiu que o licenciando refletisse, autoavaliasse e demonstrasse seu aprendizado de diferentes formas, sendo que foi um instrumento que se mostrou apropriado para avaliar os conhecimentos do licenciando.

Palavras-chave: Portfólio; Avaliação Formativa; Natureza da Ciência.

ABSTRACT

Many researches support the idea of a scientific literacy for society, being important the teaching of Nature of Science to overcome deformed visions on science. It should be emphasized the importance of Nature of Science teaching in teacher training courses, since they are the intermediaries of the teaching and learning process and the communicators about science, besides having the knowledge of the scientific content they must know the social, historical and cultural aspects that permeate the content of their discipline. One tool that may prove suitable for assessing the Nature of Science knowledge of a teacher in training is the portfolio. The portfolio is a formative evaluation instrument that can contribute to the formation of students, as it allows the student to think and reflect on his own learning, stimulating his reflexive critical development. In addition to developing reflective skills, the portfolio allows self-assessment by the student as well as allows the student to have autonomy to build his or her own work. In this research we sought to understand the evidences of learning about the Nature of Science of a future teacher developed during its participation in the discipline of Practice of Teaching of Chemistry II, that had as one of the objectives to develop the knowledge of the future teacher on the subject. As well as investigating how the portfolio provides us with evidences about its learning in this subject and investigate what are its conceptions about the use of this instrument. To carry out the analysis, the portfolio was first read to identify the moments in which the future teacher realized reflection and self-assessment about his knowledge of Nature of science. Afterwards, the questionnaire was read, trying to identify the licensee's conceptions about portfolio elaboration. We sought to articulate the answers of the questionnaire with what the licensor developed in the portfolio, as well as to identify the activities that referred to the discussions made in the classroom. Thus, it was observed that the portfolio allowed the future teacher to reflect on science, evidencing its learning of Nature of Science in a contextualized and non-declarative way, based on the activities developed in the discipline of Chemistry Teaching Practice II. It was possible to observe the use of creativity and autonomy by the future teacher when carrying out the work, making a pleasant activity for the same, that can also be observed in their answers in the questionnaire. The future teacher considered the portfolio a more effective evaluation tool than tests and exams to evaluate knowledge about science. Thus, it is concluded that the portfolio allowed the licensee to reflect, self-evaluate and demonstrate his learning in different ways, being an instrument that was appropriate to evaluate the knowledge of the future teacher.

Keywords: Portfolio; Formative Evaluation; Nature of Science

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
	2.1 AVALIAÇÃO.....	10
	2.2 PORTFÓLIO: UMA ALTERNATIVA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA	14
	2.3 ENSINO SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA.....	19
3	OBJETIVO.....	24
4	METODOLOGIA	25
	4.1 DIAGRAMA DA DISCIPLINA.....	25
	4.2 SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.....	28
	4.3 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS.....	29
	4.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS.....	31
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	33
	5.1 ANÁLISE DO PORTFÓLIO E QUESTIONÁRIO.....	33
	5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	53
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
7	REFERÊNCIAS.....	61
8	ANEXO.....	64
	8.1 QUESTIONÁRIO DO MATEUS.....	64

1 INTRODUÇÃO

Atualmente nos diferentes níveis de ensino, percebe-se tendências de um ensino tecnicista tendo como base processos de transmissão de conhecimentos, na prática repetitiva e na perspectiva dicotômica, que separa as instâncias teoria e prática (SILVA; SÁ-CHAVES, 2008). Essas tendências podem ser observadas nas avaliações normalmente conduzidas em escolas da educação básica e instituições de ensino superior, cuja predominância são provas/exames realizados ao final de algum determinado conteúdo ou unidade ensinados, de modo que o professor possa avaliar o que o aluno aprendeu. Avaliações desse tipo, podem não levar em consideração a riqueza do processo de ensino e aprendizagem experienciado pelo aluno e proporcionado pelo professor em seu planejamento didático. Esse tipo de ação pode levar os alunos a tomar por base apenas o conteúdo que será abordado na prova/exame, sem refletir criticamente sobre seu próprio aprendizado. Como diz Luckesi (2013) avaliações como provas e exames estão centrados nos interesses do professor e nem sempre levam em consideração o que foi ensinado, avaliam por vezes somente conhecimento declarativo. Nesta mesma perspectiva Villas Boas (2004), ressalta que deve haver um envolvimento do aluno nos registros dos resultados, de forma que os mesmos possam ter a oportunidade de acompanhar seu desempenho por meio de uma autoavaliação contínua.

Maiores detalhes serão dados sobre os tipos de avaliação na sessão 2. Mas de acordo com Villas Boas (2004), alguns estudiosos defendem a substituição do paradigma tradicional da avaliação, que se baseia apenas em aprovação e reprovação, pelo paradigma em que busca uma avaliação (i) emancipatória; (ii) mediadora; (iii) dialógica; (iv) participativa; (v) integradora; (vi) democrática; (vii) cidadã entre outras. A autora afirma que essas denominações fazem parte do que se entende por avaliação formativa. Essas denominações demonstram o caráter abrangente da avaliação formativa, a qual não tem como foco apenas o aluno, mas também o professor, a escola e todo o conjunto e contexto que pode permear a avaliação.

Nesta perspectiva de avaliação, o portfólio é uma alternativa de um instrumento que atende ao que se entende por avaliação formativa. Esse instrumento oferece ao aluno autonomia para poder refletir sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades durante o processo de ensino e demonstrar as evidências do que ele aprendeu (ZANELATO, 2008). A avaliação utilizando o portfólio como instrumento,

se diferencia do paradigma tradicional da avaliação, que oferece respostas por meio de notas e números que podem ser contabilizados. O portfólio possibilita observar os alunos em um contexto mais amplo, tomando riscos, desenvolvendo soluções criativas, e aprendendo como autoavaliarem seu processo de ensino e aprendizagem. Um portfólio deve prover uma maneira complexa e compreensível da visão do desenvolvimento de um aluno em um determinado contexto (PAULSON; PAULSON; MEYER, 1991).

O presente trabalho busca compreender como o portfólio, que aborda discussões de um licenciando em química sobre Natureza da Ciência, nos fornece evidências de aprendizado sobre o tema, bem como, as suas concepções sobre o uso desse instrumento avaliativo. Diversas pesquisas têm ressaltado a importância de inserir o tema Natureza da Ciência no ensino de ciências (por exemplo, ALLCHIN, 2013; IRZIK; NOLA, 2011; LEDERMAN; ABD-EL-KHALICK; BELL; SCHWARZ, 2002), o tema também deve ser trabalhado na formação inicial de professores. Segundo Almeida (2015), quando o professor trabalha de forma que os alunos desenvolvam visões mais claras sobre ciência, auxilia que eles desenvolvam habilidades para tomar decisões bem informadas e se posicionarem de maneira mais crítica frente a situações, sejam elas pessoais e ou sociais. É necessário enfatizar também a importância do ensino de NC nos cursos de formação de professores, visto que eles são os intermediadores do processo de ensino e aprendizagem e os comunicadores sobre a ciência. Assim, além de terem o conhecimento do conteúdo científico os professores devem conhecer os aspectos sociais, históricos e culturais que permeiam o conteúdo da sua disciplina (ALMEIDA, 2015).

Para essa pesquisa será analisado um portfólio elaborado por um aluno do curso de Química Licenciatura durante a disciplina Prática de Ensino de Química II. Acompanhei a disciplina, pois era aluna e também elaborei o portfólio, percebi durante as discussões em sala de aula sobre portfólio, algumas dificuldades dos outros alunos de entender o que seria esse instrumento e que poderiam vir a ter opiniões divergentes acerca do seu uso. Dessa forma, ocorreu a vontade de investigar suas concepções sobre este tipo de avaliação, procurando entender como uma avaliação, que pode agregar tanto a formação porque respeita a individualidade e autonomia, ainda apresenta relutância e opiniões divergentes.

A opção da professora por trabalhar com este tipo de avaliação no curso de Química Licenciatura, em minha opinião, foi inovadora e interessante, por acreditar que esse tipo de instrumento pode auxiliar na formação de futuros professores e em suas práticas na sala de aula, como também por conhecer a utilização de portfólio apenas na área das artes e não ter tido o conhecimento que ele poderia ser utilizado como instrumento avaliativo no campo da educação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AVALIAÇÃO

A avaliação é um instrumento importante em sala de aula, que deve ser pensada também como um meio de auxiliar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Não deve ser vista apenas como um recurso para quantificar o que o aluno aprendeu de determinado conteúdo, como diz Villas Boas (2004):

A avaliação é vista, então, como uma grande aliada do aluno e do professor. Não se avalia para atribuir nota, conceito ou menção. Avalia-se para promover a aprendizagem do aluno. Enquanto o trabalho se desenvolve, a avaliação também é feita. Aprendizagem e avaliação andam de mãos dadas – a avaliação sempre ajudando a aprendizagem (VILLAS BOAS, 2004, p. 29).

Para Villas Boas (2004) praticamos avaliação a todo o momento no nosso cotidiano, fazendo apreciações e julgamentos em situações rotineiras. Entretanto, na escola a avaliação tem uma intencionalidade e pode ocorrer desde o momento da matrícula. Nesse sentido, a autora destaca que na escola existem dois modos de avaliar: o *modo formal* e o *informal*. A avaliação acontece por diferentes formas, a formal é a mais comum, a qual é feita por meio de questionários, provas, resoluções de questões. Esse tipo de avaliação tem como finalidade quantificar por meio de nota, conceito ou menção o aprendizado do aluno.

De acordo com a autora, a avaliação *informal* é caracterizada pela interação entre professor e aluno como também a interação com todos em volta do espaço escolar. A interação permite que o professor possa conhecer o aluno e analisar suas necessidades e capacidades. Nesses momentos de interação ocorre a avaliação, quando o professor se comunica com o aluno analisando o que aprendeu e o que não aprendeu. Ainda segundo a autora, ambas as avaliações são importantes e devem ser empregadas no momento certo durante o processo de ensino e aprendizagem cabendo ao professor saber o modo certo de utilizá-las.

Entretanto, para Luckesi (2013), alguns professores ainda têm a prática de examinar ao invés de avaliar. O autor diferencia essas duas condutas em que o ato de examinar se refere especialmente à classificação e seletividade, enquanto o ato de avaliar é caracterizado pelo diagnóstico e inclusão. O aluno não vai à escola para ser classificado ou participar de um processo seletivo, mas para aprender.

Para Luckesi (2013) o fato de alguns professores ainda terem a prática de examinar é devido ao sistema de ensino que foi estabelecido e praticado por muitos anos. Isso se deve também ao fato de serem frutos desse sistema, no qual foram submetidos a essas práticas examinativas, e atualmente há uma repetição do que lhes aconteceu no passado. Dessa forma, deve haver um esforço dos professores para adquirirem a habilidade de avaliarem e não simplesmente examinarem. Isso condiz com o fato de que Villas Boas (2004) considera os tipos de avaliação formal e informal importantes, porém deve caber ao professor o conhecimento de saber utilizá-las no momento certo.

Nesse sentido, o processo de avaliar tem sua importância e contribuições no espaço escolar. Há três propostas de avaliação que podem ser observadas: a *avaliação formativa*, *avaliação somativa* e a *avaliação diagnóstica*.

A *avaliação diagnóstica* se refere a averiguar e levantar os conhecimentos que o aluno adquiriu anteriormente, às necessidades, bem como os interesses em relação ao conteúdo. O professor, por meio dos resultados pode buscar formas para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem (GAVASSI, 2002).

A *avaliação somativa*, segundo Zanellato (2008), se apresenta em abordagens tradicionais, em que o processo de ensino e aprendizagem é apenas centrado no professor, com o objetivo de apenas no final do processo verificar o aprendizado do aluno, tendo em vista o que ele produziu. Segundo Cardinet (1986) “à avaliação somativa, constitui ‘um balanço parcial ou total de um conjunto de aprendizagens’” (CARDINET, 1986 *apud* VILLAS BOAS, 2001, p. 179). Dessa forma, entende-se que a avaliação somativa está centrada apenas nos resultados referentes ao aprendizado do aluno obtidos no final de todo o processo de ensino e aprendizagem.

A *avaliação formativa* se contrasta a *avaliação somativa* e a *avaliação diagnóstica*. Segundo Zanellato (2008), a avaliação formativa constitui-se em um processo permanente de regulação de aprendizagem, ou seja, é uma avaliação contínua que acontece durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Essa avaliação permite a comunicação entre professor e aluno de forma que o professor possa auxiliar o aluno na verificação de seu aprendizado, quais são as suas dificuldades, o que deve aprender e quais os passos deve seguir. Isso possibilita a prática para o aluno pensar em seu próprio aprendizado, como também pensar em como ele se desenvolve. E a *avaliação formativa*, se diferencia da *diagnóstica*, pois segundo Cardinet (1986), apresenta

“conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar: considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem” (CARDINET, 1986 *apud* VILLAS BOAS, 2004, p. 30).

Na avaliação formativa o professor está sempre em contato com o aluno, para que durante o processo de ensino e aprendizagem possa orientá-los, e dessa forma consigam localizar os obstáculos que dificultam seu aprendizado, de modo que possam trabalhar em conjunto para resolvê-los. Harlem e James (1997) apontam as características da avaliação formativa:

- é conduzida pelo professor (essa é a principal);
- destina-se a promover a aprendizagem;
- leva em conta o progresso individual, o esforço nele colocado e outros aspectos não especificados no currículo; em outras palavras, não é inteiramente baseada em critérios;
- na avaliação formativa, capacidades e ideias que, na avaliação somativa, poderiam ser classificadas como “erros” fornecem informações diagnósticas;
- os alunos exercem papel central, devendo atuar ativamente em sua própria aprendizagem; eles progredirão se compreenderem suas possibilidades e fragilidades e souberem como se relacionar com elas. (HARLEN E JAMES, 1997 *apud* VILLAS BOAS, 2004, p.31)

Essa proposta de avaliação, portanto, não está centrada em critérios, méritos ou notas. A avaliação formativa toma como referência o aluno, buscando verificar em qual ponto do processo de ensino e aprendizagem ele se encontra. Durante o progresso do aluno o professor utiliza critérios como na avaliação somativa para fazer uma análise do desenvolvimento, no entanto na formativa o professor deve ter como referência o aluno durante esse processo fornecendo um feedback e as críticas em relação a sua produção. Para fazer essa análise o professor utiliza de aspectos tais como: o esforço despendido do aluno para seu desenvolvimento, o contexto particular do seu trabalho e o progresso alcançado ao longo do tempo. A avaliação tomando como base os critérios e as considerações individuais de cada aluno durante a análise de seu desenvolvimento é importante para a avaliação formativa sendo parte essencial do trabalho pedagógico, e para a identificação de problemas e dificuldades que o aluno possa ter (VILLAS BOAS, 2004).

Deve ser ressaltado que todas as formas de avaliação - formativa, somativa e diagnóstica - são importantes no espaço escolar. Dessa forma, deve-se pensar na preparação de professores para que eles saibam utilizar as diferentes formas de avaliação. Contudo, segundo Villas Boas (2001), essa preparação não acontece

exclusivamente em cursos destinados a sua formação, pois os mesmos já tiveram contato com práticas avaliativas diversas, quando alunos, porém não há uma compreensão dessas práticas como uma forma de aprendizagem. Os professores aprendem avaliar enquanto se formam e essa formação tem início desde quando ingressam na escola, todas as suas vivências durante esse período são importantes e fazem parte da sua constituição enquanto professores. Dessa forma os cursos destinados a suas formações no qual ocorre avaliação representa apenas uma parte das suas vivências. (VILLAS BOAS, 2001).

Pensando em um instrumento de avaliação formativa, alguns autores (como SILVA, SÁ-CHAVES, 2008; VILLAS BOAS, 2004; VILLAS BOAS, 2001; REZENDE, 2010; ZANELLATO, 2008) destacam o portfólio. Esse instrumento possui várias potencialidades que podem auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem, por propiciar momentos de autoavaliação e reflexão do aluno, bem como, possibilitar a sua autonomia, sendo que o processo de avaliação é centrado no aluno e não somente no professor.

2.2 PORTFÓLIO: UMA ALTERNATIVA DE INSTRUMENTO PARA AVALIAÇÃO FORMATIVA

O portfólio é um instrumento utilizado há vários anos, que adquiriu diferentes nomenclaturas durante a história, como diários de bordo, dossiê e o porta-fólios (TORRES, 2008). Esse instrumento é muito utilizado principalmente no campo das artes como meio de divulgação dos trabalhos de artistas, os quais demonstram suas capacidades artísticas e criativas a partir de suas produções, de modo que as pessoas possam analisar as mesmas (COLLINS, 1992).

Para Collins (1992) no portfólio deve ser apresentada uma coleção de evidências organizadas sobre o próprio trabalho, no qual tem um propósito e depende do contexto em que é construído. Dessa forma, ele é um instrumento que também pode vir a ser adequado para se utilizar na educação, por adquirir múltiplas aparências e permitir várias possibilidades de construção.

No campo da educação algumas pesquisas (como por exemplo, SILVA, SÁ-CHAVES, 2008; VILLAS BOAS, 2004; VILLAS BOAS, 2001; REZENDE, 2010; ZANELATO, 2008) destacam o portfólio como um instrumento que possibilita a avaliação formativa dos alunos. Muitos autores o consideram um eficiente instrumento, porque se opõe apenas a quantificação do aprendizado do aluno, pois contribui para a sua formação enquanto cidadão, devido ao fato de os sujeitos desenvolverem habilidades reflexivas e serem ativos em seus processos de aprendizagem (SILVA, SÁ-CHAVES, 2008). Grilo e Machado (2005) apontam as vantagens de seu uso:

a oportunidade para um processo reflexivo mais sistematizado e continuado, centrado sobre as múltiplas dimensões da prática; um espaço de questionamento sistemático sobre a prática em situações de trabalho; a promoção do desenvolvimento do formando a partir das suas próprias experiências, motivações e necessidades; a oportunidade para desenvolver processos de autoavaliação e de autoconhecimento do formando, por meio da conscientização dos seus pontos fortes e as suas fragilidades; e a oportunidade de uma avaliação mais autêntica, mais dinâmica, mais fundamentada e mais participada. (GRILO E MACHADO 2005 *apud* SILVA, SÁ-CHAVES, 2008, p. 723)

Nessa perspectiva, o portfólio se torna um instrumento eficiente, pois o aluno, durante a sua construção, tem autonomia sobre o seu trabalho, ele mesmo o organiza pensando em como está sendo feito e como foi o seu processo de ensino e aprendizagem. Esse instrumento permite ao aluno pensar, refletir sobre seu próprio aprendizado, bem como, participar efetivamente de sua própria avaliação estimulando o

desenvolvimento crítico reflexivo, sendo que todas essas ações devem ser feitas com o auxílio do professor. O professor a partir da verificação do que está sendo desenvolvido pelo aluno também pode (re)pensar em sua prática na sala de aula (VILLAS BOAS, 2004).

O portfólio é um instrumento que permite o professor acompanhar o desenvolvimento do aluno de diferentes formas. O professor pode analisar/verificar as evidências que são apresentadas pelos alunos sobre seu aprendizado. Essas evidências fazem menção aquilo que foi desenvolvido ao longo do processo de ensino, das aulas, das tarefas, dos conceitos, das orientações intermediadas pelo professor. O portfólio pode ser visto dessa forma como um conjunto de anotações pessoais, descrição das aulas, demonstrando as evidências do conhecimento do aluno construído ao longo do tempo e também como o aluno se desenvolveu e suas estratégias para conseguir aprender (FERNANDES, 2017).

Nesse sentido, as evidências do aprendizado do aluno que são apresentadas no portfólio podem ser classificadas da seguinte forma, de acordo com Shores e Grace (2001):

“1) da aprendizagem da turma: documentados por trabalhos, fotos e vídeos; entrevistas, gráficos, tabela de dados, textos, desenhos, frases, fotos, vídeos, reflexões, análises, depoimentos; 2) estudos independentes: pesquisas, análises e reflexões, realizadas a partir do interesse e necessidade de ir-se além dos conteúdos selecionados; 3) estudos de casos: temas selecionados e abordados no dia a dia sala de aula; 4) memória: registros narrativos das aulas, dos encontros, da observação das situações de aprendizagem, seus sucessos e hipóteses. As memórias, podem ser coletivas (dos alunos) e individuais (do professor), diárias, semanais, quinzenais ou mensais, construídas com os alunos a partir de elementos metodológicos, conceituais e avaliativos que aprofundem conhecimentos e enriqueçam as aulas e a produção de textos da turma de forma clara, coesa e objetiva; 5) amostras de trabalhos: seleção de amostras do trabalho desenvolvido por todos os envolvidos, tornando-se um arquivo, um documentário; metas, objetivos e combinados da turma para um bom andamento e organização do trabalho” (SHORES E GRACE, 2001 *apud* AMBROSIO, 2013, p. 26).

Entretanto, deve ser ressaltado que Anastasiou e Alves (2003 *apud* ZANELLATO, 2008) chegaram à conclusão que o portfólio não cumpre com suas potencialidades de instrumento de avaliação formativa, se o aluno apenas ordenar, selecionar e apresentar as evidências de aprendizagem no trabalho. Para o aprendizado ocorrer utilizando este instrumento centra-se no processo de constante reflexão do aluno em como ele consegue explicar seu próprio desenvolvimento durante o processo de ensino e aprendizagem; como o aluno dialoga com seus problemas e os temas

estudados; momentos em que há reflexão, nos quais o aluno considera que localizou e superou algum problema, que de alguma forma pode atrapalhá-lo a continuar aprendendo.

Em síntese, o portfólio possui duas características essenciais que contribuem para sua potencialidade no campo da educação, enquanto instrumento de avaliação formativa: a autoavaliação e reflexão.

A autoavaliação é um processo importante que deve ser feito para que possa contribuir para a avaliação formativa dos alunos. Abrecht (1994) aponta o papel importante da autoavaliação:

A autoavaliação, componente singular e plural para a efetivação da avaliação formativa, possibilita antever a aprendizagem: fornece elementos que orientarão as aprendizagens posteriores, dando pontos de referência, rumos a seguir e saídas possíveis (ABRECHT, 1994 *apud* REZENDE, 2010, p.260).

Para Santos (2001) autoavaliação é um processo de metacognição, sendo esse um processo mental interno em que o aluno toma consciência e reflete sobre momentos e ações de sua atividade cognitiva, ou seja, é um olhar crítico e consciente sobre o trabalho que está sendo feito. Para que o aluno consiga realizar autoavaliação, o autor ressalta que o papel do professor é de grande importância para auxiliar nesse processo. Cabe ao professor a responsabilidade e conhecimento para construir contextos que facilitem a realização de autoavaliação pelo aluno, tornando-o mais autônomo para realizar esse processo.

Villas boas (2001) apresenta que a maior dificuldade em considerar a autoavaliação não é a desonestidade dos alunos, como muitas pessoas podem pensar, pelo contrário alguns são até mais rigorosos consigo mesmos. A maior dificuldade em questão, na verdade, é que os alunos devem ter bem claros quais são os objetivos da sua aprendizagem. Dessa forma, os alunos apenas conseguem se avaliar quando essas ideias estão bem definidas para eles, sendo um elemento importante para a avaliação formativa. Para que esse tipo de avaliação se torne de fato eficiente, os alunos devem compreender os objetivos da aprendizagem e perceber o que deve ser feito para adquiri-la, eles devem estar preparados para se avaliarem (VILLAS BOAS, 2001).

Devemos tomar cuidado com a autoavaliação, pois a mesma não combina com trabalhos pedagógicos em que o professor toma as decisões, colocando o aluno em uma situação desconfortável. É preciso o diálogo/interação entre professor e aluno, e que o professor seja um orientador para que a autoavaliação ocorra, os seus resultados auxilia

para uma melhor aprendizagem do aluno e do desenvolvimento do trabalho (VILLAS BOAS, 2001).

A reflexão é outro ponto essencial na elaboração de um portfólio. O aluno durante a construção de seu trabalho descreve o processo e as evidências de sua aprendizagem, e nesses momentos é importante o aluno refletir sobre o que está sendo feito.

Nessa perspectiva, todo ser humano é reflexivo isso é uma característica inerente aos seres racionais, os quais pensam sobre o que fazem. Segundo Pimenta e Ghedin (2006) a reflexividade então é um termo que infere na capacidade racional dos seres humanos de pensarem sobre si próprios. Pimenta e Ghedin (2006) abordam brevemente três conceitos sobre reflexão que se diferem entre si. No presente trabalho consideramos como reflexão o conceito 1.

1. A reflexão é um sentido interior, em que a pessoa faz um exame de consciência sobre os atos praticados. Ela pensa sobre suas ideias, as examina, modifica, de maneira que um pensamento pode orientar suas práticas.
2. No segundo conceito a reflexão não é entendida como uma introspecção, pois ela parte de alguma situação externa e concreta como as experiências vividas pelo indivíduo. A partir desta situação vivenciada há uma reação do indivíduo e um pensamento sobre ela, de modo que essa reflexão feita pode definir o modo de agir no futuro.
3. O terceiro conceito é relacionado à reflexão dialética. Uma realidade dada (acontecimentos, fato vivenciados), a qual é considerada como uma realidade em movimento, ela não depende de uma reflexão. Esta realidade em movimento é captada pela reflexão, pelo pensamento, de forma a fazer suas relações e construir uma explicação do real. (PIMENTA; GHEDIN, 2006)

Silva e Araújo (2005) fazem o trabalho de explorar o conceito de reflexão em Paulo Freire, conceito este que perpassa por grande parte de suas obras. De maneira breve os autores a partir de trechos retirados das obras de Paulo Freire sintetizam o que seria a reflexão. “A partir dos fragmentos acima expostos é possível dizer que para Freire, a reflexão é o movimento realizado entre o fazer e o pensar, entre o pensar e o

fazer, ou seja, no “pensar para o fazer” e no “pensar sobre o fazer” (SILVA; ARAÚJO, 2005).

Deve ser ressaltado também que a prática reflexiva pode auxiliar a prática docente dos professores abrindo novas possibilidades para transformar suas ações e conduzir suas práticas de forma que sejam sempre melhoradas (OLIVEIRA; SERRAZINA, 2002).

Para o presente trabalho será analisado um portfólio levando em consideração todas suas dimensões que foram discutidas. O portfólio apresentado foi construído por um licenciando em química o qual nos evidencia seu conhecimento de Natureza da Ciência desenvolvido na disciplina de Práticas de Ensino de Química II.

2.3 ENSINO SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA

Alguns autores (como CACHAPUZ et al., 2005; MATTHEWS, 1995; LEDERMAN et al., 2002) defendem a importância de uma educação científica para os alunos da educação básica e na formação de professores. Dessa forma, para contribuir com a educação científica dos alunos e uma melhor compreensão sobre Natureza da Ciência, Matthews (1995) ressalta a importância da inclusão de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino. Segundo o autor a inserção desse tema pode contribuir para a aprendizagem sobre ciência, como por exemplo: (i) a humanização e aproximação da ciência para com a comunidade; (ii) auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico, pois torna as aulas de ciência mais reflexivas, bem como, desafiadoras; (iii) podem contribuir para a compreensão da matéria científica, de forma que, superem o “mar de falta de significação” em que são encontradas na sala de aula, no qual há transmissão de fórmulas e equações sem que muitos saibam o que significam; (iv) contribuir para a formação de professores auxiliando em uma epistemologia da ciência mais rica e autêntica. (MATTHEWS, 1995).

Cachapuz et. al. (2005) também ressalta à importância de uma educação científica e a inserção de Natureza da Ciência no ensino. De acordo com Cachapuz et. al. (2005), a formação científica dos alunos permite com que eles tenham entendimento, e sejam capazes de tomar decisões conscientes em relação a assuntos sobre ciência e tecnologia. Para ocorrer essa tomada de decisão não há a necessidade de conhecimentos específicos como os dos especialistas, pois somente isso não garante a adoção de decisões adequadas. Porém há uma necessidade de uma formação científica mínima, que deve ser expressa em uma linguagem acessível, de forma que torne possível a compreensão dos problemas que a sociedade enfrenta.

Pensando-se na importância de uma educação científica, Cachapuz et. al. (2005) ressalta que seus objetivos para com a formação cidadã dos alunos não tem se cumprido de maneira efetiva. Pois, percebe-se que o ensino é um dos responsáveis pela transmissão de visões empobrecidas, distorcidas e ingênuas sobre a ciência, que podem vir a trazer um desinteresse dos alunos, bem como, um obstáculo para a aprendizagem, outro meio de transmissão importante sobre essas visões da ciência é a mídia, como a utilização de televisão que influencia o contexto cultural da nossa sociedade.

As concepções sobre Natureza da Ciência dos professores são expressões da visão comum, que são aceitas por eles implicitamente, devido a falta de reflexão crítica e uma educação científica que se limita apenas na transmissão de conhecimentos. Diante disso, Cachapuz e colaboradores (2005) correlacionam algumas noções muito frequentes que consideram inadequadas para o aprendizado de Ciências:

- Conceção empírico – indutivista e atórica: esta visão está relacionada a concepção do senso comum em que atribui um papel neutro a experimentação e a observação na ciência, esquecendo da importância das hipóteses e teorias que orientam o processo. Essa visão atribui uma grande importância a experimentação para processo científico, o qual a partir da observação de um fenômeno e coleta rigorosa de dados pode-se chegar a uma generalização do conhecimento.
- Visão rígida (algorítmica, exata, infalível): Essa é a visão do senso comum de que existe um método científico único composto por uma sucessão de etapas feitas mecanicamente, atribuindo um papel apenas quantitativo a ciência desconsiderando aspectos como criatividade, caráter tentativo e a dúvida.
- Visão aproblemática e ahistórica (portanto, dogmática e fechada): essa concepção deriva de quando há uma transmissão dos conhecimentos científicos já elaborados sem falar sobre o contexto em que foi feito, qual a evolução, os problemas encontrados e que lhe deram origem.
- A visão acumulativa de crescimento linear: quando tem uma visão muito simplista sobre a evolução dos conhecimentos científicos. É uma concepção derivada da transmissão de conhecimentos que ignora as crises e reformulações que ocorrem durante o desenvolvimento científico.
- Visão individualista e elitista da ciência: esta concepção atribui o trabalho da ciência a gênios isolados, desconsiderando o trabalho coletivo, cooperativo e as trocas de conhecimento entre equipes.
- Visão socialmente neutra da ciência: essa visão está relacionada com a transmissão de uma imagem descontextualizada da ciência, o qual esquece as relações complexas entre ciência, tecnologia e sociedade em que coloca-se o cientista como seres “acima do bem e do mal”.

Os autores afirmam que essas visões deformadas da ciência não são independentes e distintas, mas na maioria das vezes aparecem associadas entre si. A superação dessas visões poderia, portanto, pode contribuir para uma visão de ciências mais aceita. Dessa maneira, os alunos teriam uma noção do quão complexo é a ciência e também da sua importância para as práticas de alfabetização científica¹.

Lerderman (2002) ressalta que há uma dificuldade de um consenso entre filósofos, historiadores e cientistas sobre uma definição exata do que é ciência. Isso ocorre devido ao caráter complexo e multifacetado da ciência e por suas concepções terem se modificado ao longo do tempo. Pensando-se na importância de uma educação científica, Lederman (2002) acredita que ainda há um nível de generalidade sobre aspectos relacionados à ciência. O autor também afirma que para essas generalizações existem pouca divergência entre os filósofos e historiadores da ciência e devem ser pensadas se são acessíveis e compreensíveis para ensino básico, bem como relevantes para os alunos. Diante disso, Lerderman e seus colaboradores criaram uma lista com aspectos que eles caracterizam como consensuais na ciência, acessíveis aos estudantes e úteis aos cidadãos, relacionados à Natureza da Ciência, os quais são considerados importantes para serem incluídos nos currículos da educação básica (LERDERMAN, 2006). Esses são:

- O conhecimento científico é provisório;
- O conhecimento científico tem caráter empírico;
- O conhecimento é norteado por teorias;
- O conhecimento científico é produto da criatividade e imaginação humana;
- O conhecimento científico é influenciado pelo contexto cultural e social;
- A diferença entre observação e inferência;
- A diferença entre teorias científicas e leis;

As listas de características da ciência de acordo com Matthews (2012) (*apud* DURBANO, 2012, p.11) mostram-se úteis para o professor e contribuíram

¹ Há uma existência de pluralidade semântica em relação à nomenclatura atribuída para alfabetização científica, que pode ser encontrada em pesquisas como “letramento científico”, “alfabetização científica” e “enculturação científica”. Apesar disso há uma concordância no que se diz respeito aos objetivos de se preparar os alunos para a vida em sociedade, levando em conta sua atuação cidadã, crítica e responsável (SASSERON; CARVALHO, 2011).

efetivamente para a inserção de Natureza da ciência nas salas de aula. O professor pode utilizar da lista e dos seus itens anunciados para refletir sobre ciência e inserir tais reflexões em sua prática docente. Porém, os professores devem compreender que nenhuma lista é completa, mas de certa forma podem acessar diferentes itens dela na qual atenda melhor seus objetivos em sala de aula (DURBANO, 2012).

Em contrapartida, há algumas críticas quanto à lista consensual de Natureza da Ciência como Gürol irzik e Robert nola (2011) (*apud* DURBANO, 2012) que ressaltam que definições como essas podem fazer com que os professores adotem uma visão consensual sobre ciência e que não corresponde com a realidade e toda sua complexidade. Para Allchin (2011) a lista consensual é ineficiente ou tem um foco inadequado, pois ela não foi contextualizada com o objetivo de relacionar a ciência em tomadas de decisões pessoais ou coletivas. Allchin (2011) parte do princípio de que para uma prática de alfabetização científica mais eficaz os alunos devem desenvolver uma compreensão sobre como a ciência funciona.

Dessa forma, Allchin (2014) ressalta que para os objetivos da alfabetização científica, deve ser inserida Natureza da ciência no ensino. Porém, para que os objetivos sejam alcançados o ensino de Natureza da Ciência deve acontecer de maneira explícita e contextualizada, salientando também que, os professores precisam monitorar e ajudar ativamente a moldar os entendimentos dos alunos sobre a ciência. O autor afirma que o ensino de ciências de maneira descontextualizada apresenta um retrato limitado sobre a ciência, ignorando as suas múltiplas facetas e complexidades em que ela oferece.

Uma das formas de abordar Natureza da Ciência no ensino enfatizada por Allchin (2014) é a utilização de casos históricos. Segundo Allchin (2014) os casos históricos têm como foco o processo de construção dos conhecimentos científicos. Essa abordagem contribui para a contextualização da ciência mostrando um processo de evolução da ciência real, e devido a isso contribui para a compreensão dos alunos sobre os aspectos de Natureza da ciência.

Deve ser ressaltado que os casos históricos devem ser muito bem baseados histórica, sociológica e filosoficamente, para evitar visões distorcidas, caricatas e ingênuas sobre a ciência. Como também a história deve ser explorada adequadamente em todas suas dimensões históricas, filosóficas e sociológicas para que possa encorajar os alunos e orientar o foco para o aprendizado de Natureza da Ciência (LIMA; JUSTI, 2015).

Em suma Allchin (2011) ressalta que o professor é responsável não somente por proferir princípios de Natureza da Ciência, mas também oferecer ambientes de aprendizagem aos alunos que proporcionem a reflexão e o pensamento crítico em relação aos aspectos de Natureza da Ciência. Também aponta que para os alunos terem uma compreensão da ciência é necessário a reflexão explícita sobre como a ciência funciona, e sobre a relevância das práticas e metodologias da ciência.

3 OBJETIVO

O objetivo da presente pesquisa é compreender como o portfólio, caracterizado como um instrumento de avaliação formativa nos fornece evidências sobre a aprendizagem e compreensão de um licenciando sobre Natureza da Ciência, bem como quais as suas concepções sobre o uso desse instrumento. Dessa forma, o trabalho desenvolvido teve como intuito investigar:

- As evidências de aprendizado sobre Natureza da Ciência de um licenciando.
- Como o portfólio nos fornece essas evidências de aprendizado do licenciando sobre Natureza da Ciência.
- As concepções do licenciando sobre o uso do portfólio como instrumento de avaliação na disciplina Prática de Ensino de Química II e explorar as relações dessas concepções com a elaboração do próprio portfólio.

4 METODOLOGIA

4.1 DIAGRAMA DA DISCIPLINA

Para entendermos de qual contexto o licenciando construiu seu portfólio foi feito um diagrama das aulas, em que foi abordado o tema de Natureza da Ciência, na disciplina de Práticas de Ensino de Química II. No diagrama encontram-se as datas das aulas, os textos que foram utilizados enumerados e o objetivo geral da aula. As cores do diagrama correspondem às discussões que foram realizadas em cada aula.

Abaixo segue os textos enumerados que foram utilizados.

- Texto 1: *História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade*. Porto, P. A. (2010).
- Texto 2: *A história e filosofia da ciência no Ensino de Química: Uma proposta para o ensino de cinética química*. Martorano, A. A. S & Marcondes, M. E. R. (2014).
- Texto 3: *Contribuições da discussão de uma controvérsia relacionada com história para o desenvolvimento do conhecimento de professores sobre ciências*. Justi, R. & Mendonça, P.C. C. (2014).
- Texto 4: *A síntese da amônia: alguns aspectos históricos*. Chagas, A. P. (2007).
- Texto 5: *Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre o conhecimento científico em sala de aula*. Mesquisa, N. A. S & Soares, M.H.B.F. (2008).
- Texto 6: *Visões de ciência e sobre cientistas entre estudantes de ensino médio*. Komisnky, L., Giordan, M. (2002).
- Texto 7: *Possíveis visões deformadas da ciência e da tecnologia. A necessária renovação do ensino das ciências*. Cachapuz, A. Gil-Perez, D., Carvalho, A.M.P., Praia, J. e Vilches (2005).
- Texto 8: *O que é ciência afinal?*. Chalmers (2008).
- Texto 9: *Syntax of nature o science within inquiry and science instructions*. Lederman, N. G. (2006). [Tradução parcial do estudo feito pela prof^a Rosária Justi, UFMG].

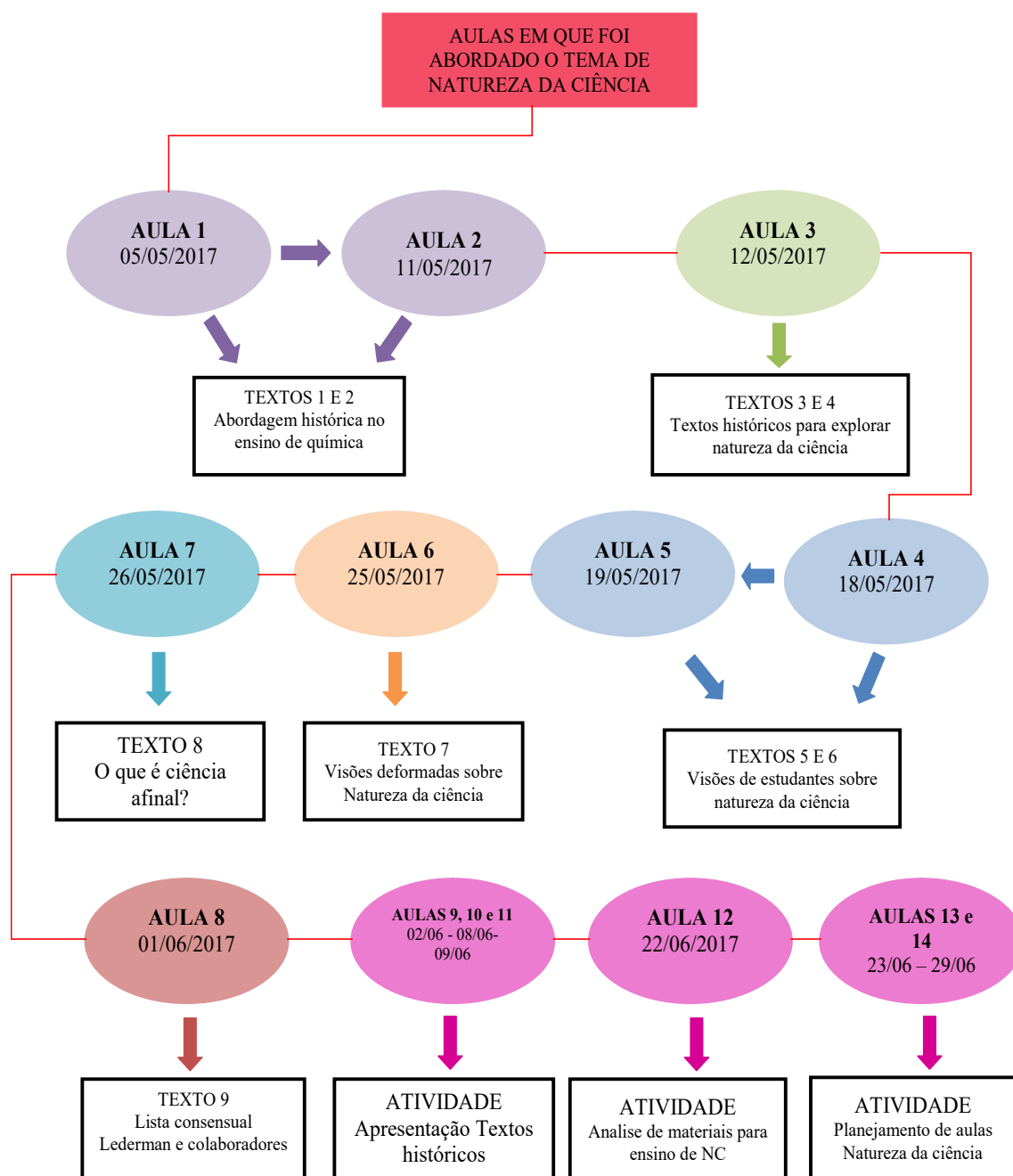


Figura 1. Diagrama das aulas em que foi abordado o tema de Natureza da ciência.

Nas aulas 1 e 2, em que foram abordados os textos 1 e 2, a professora da disciplina e os licenciandos exploraram os motivos de se utilizar História e Filosofia da Ciência no ensino de ciências bem como no ensino de química. Para tal, se discutiu o que era uma abordagem pseudo ou quasi-histórica. A partir disso foram apresentados conceitos de historiografia, estudo de caso, fontes primárias, fontes secundárias, crítica ao ensino da história da química por meio de boxes desvinculados de conteúdo. Também foi discutido com o texto 2 um exemplo de abordagem histórica para o entendimento do conceito químico, cinética química.

Na aula 3 a professora abordou os textos 3 e 4, os licenciandos discutiram sobre a utilização de História da ciência no ensino por meio de estudos de caso via controvérsias históricas, como o caso da síntese da amônia. Essa discussão pode propiciar aos licenciandos uma melhor compreensão de como este tipo de abordagem pode favorecer ao desenvolvimento dos conhecimentos sobre a produção do conhecimento científico como também de Natureza da Ciência.

Nas aulas 4 e 5 a professora abordou as visões deformadas de estudantes do ensino básico sobre natureza da ciência a partir dos textos 5 e 6. Os textos mostram as visões deformadas que os estudantes de ensino médio possuem como também as visões deformadas que os desenhos animados transmitem para as crianças. Como por exemplo, as seguintes visões:

- Individualista da ciência, em que os cientistas são gênios isolados;
- Que a ciência é feita apenas por homens;
- Que os cientistas possuem inteligência acima da média, sem uma vida social e afetiva;
- Visão falsificacionista, o qual uma teoria pode ser falsificada enquanto outra melhor pode vir substituí-la;
- Visão positivista, em que a ciência e as tecnologias são criadas como solução para os problemas do homem, enfatizando o papel da experiência no desenvolvimento científico;
- Que não há uma ética na ciência;

Na aula 6 foi abordado o texto 7, foi discutido que o ensino científico pode transmitir para os alunos uma ideia falsa e errônea da ciência. Deve-se discutir sobre as visões deformadas que o senso comum possui frequentemente sobre a produção do

conhecimento científico, de modo que os professores do ensino de ciências tomem cuidado para evitar a sua transmissão. O texto 7 retrata as seguintes visões deformadas: Uma visão descontextualizada; visão individualista e elitista; concepção empirio-inductivista e atórica; uma visão rígida, algorítmica e infalível; uma visão aproblemática e ahistórica; visão exclusivamente analítica; visão acumulativa, de crescimento linear. Este texto juntamente com os textos 5 e 6 pode auxiliar e contribuir para o desenvolvimento de uma visão mais crítica dos licenciandos sobre este tema, pois eles podem se enxergar nas visões que foram discutidas nas aulas.

Na aula 7 foi abordado o texto 8. Os licenciandos puderam discutir por meio do texto como a visão de senso comum pode estar alinhada com a perspectiva empírico-indutivista da ciência.

Na aula 8 foi discutido o texto 9 e foi apresentado aos licenciandos a lista consensual de Lederman e seus colaboradores. A professora abordou com os licenciandos o fato de que não existe uma definição exata sobre ciência, entretanto Lederman e seus colaboradores elaboraram uma lista consensual sobre aspectos de Natureza da Ciência que poderia ser abordada no ensino básico. Nesta aula também houve o debate no qual se criticou a abordagem consensual a partir de Allchin, mesmo este autor não aparecendo nas referências. O mesmo ressalta que inserção de Natureza da ciência no ensino deve acontecer de maneira contextualizada, no qual uma ferramenta que pode ser adequada são os estudos de caso.

Por fim após as discussões dos textos referenciais da disciplina sobre Natureza da Ciência, as aulas 9, 10, 11, 12, 13 e 14 foram destinadas para a realização das atividades: a apresentação de forma criativa dos estudos de caso históricos, a análise de materiais para ensino de Natureza da Ciência, os planejamentos de aula utilizando Natureza da ciência, e a execução dos planos de aula em um contexto real de ensino.

4.2 SELEÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A turma que cursou a disciplina Prática de Ensino de Química II, ofertada no primeiro semestre de 2017, pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) era composta por 10 licenciandos em química. Os licenciandos não tinham sido avaliados no ensino superior através do portfólio. Acompanhei a turma durante o andamento da

disciplina, por também cursá-la, contudo, meu portfólio não fará parte da análise dessa pesquisa.

A disciplina Prática de Ensino de Química II do curso de Química licenciatura abordou a leitura e discussão de um conjunto de textos em sala de aula, cujos os principais temas abordados eram: natureza da ciência e modelagem. A disciplina tinha por objetivo, (i) apresentar aos licenciandos as visões deformadas de Natureza da Ciência; (ii) apresentar algumas visões da filosofia da ciência e inclusive fornecer críticas a visão empírico-industivista; (iii) apresentar a perspectiva da visão consensual de Lederman e colaboradores; (iv) destacar o uso da história da ciência (dos casos) como possibilidade de explorar Natureza da Ciência no ensino; (v) fazer com que os licenciandos utilizassem a história da ciência de maneira criativa e exercitar o ensino explícito de Natureza da Ciência; (vi) a produção de plano de aula voltado para ensino médio, articulando conteúdo químico e Natureza da Ciência; (vii) a aplicação do plano de aula num contexto real e a reflexão sobre tal situação.

Para selecionarmos a amostra seguimos o seguinte critério: O portfólio no qual foi encontrado mais momentos de reflexão realizados pelo licenciando sobre os conhecimentos de Natureza da ciência compreendidos a partir das atividades realizadas na disciplina de Práticas de Ensino de Química II.

Houve dois licenciandos que fizeram reflexões sobre Natureza da ciência em seus portfólios, os demais, entretanto, fizeram uma descrição ou resumo das aulas. Seguindo um critério de escolha no que se refere ao que mais apresentou momentos de reflexão foi escolhido apenas um como amostra para ser feito o estudo de caso devido ao pouco tempo para ser realizado o presente trabalho.

O licenciando selecionado para a análise, recebeu o nome fictício, Mateus. O licenciando estava no sexto período do curso e declarou em seu portfólio o interesse pelo tema de Natureza da ciência. Mateus ressalta que isso foi despertado, pois já havia realizado às disciplinas de História da química e Argumentação em ensino de química, nas quais houve discussão de textos sobre a história da ciência e casos históricos.

4.3 METODOLOGIA DE COLETA DE DADOS

A disciplina de Prática de Ensino de Química II possui carga horária de 60 horas. As aulas aconteceram no Laboratório de Pesquisa de Ensino de Química

(LAPEQ) nas quintas e sextas-feiras. O conteúdo programático da disciplina abordava os temas de História e Natureza da Ciência no Ensino de Química e Modelagem e representações no Ensino de Química.

Como método de avaliação a professora da disciplina utilizou a elaboração e o desenvolvimento de planos de aula para o ensino médio em um contexto real de ensino, relacionando o tema Natureza da Ciência e o conteúdo de química, apresentação em grupo de estudos de casos históricos, e o portfólio, que será um dos instrumentos de coleta de dados para esta pesquisa.

O portfólio era uma avaliação que deveria ser entregue ao final da disciplina e tinha o maior peso na avaliação em relação às demais. As orientações da professora foram que o licenciando deveria apresentar no portfólio as reflexões e autoavaliação sobre o que foi desenvolvido e aprendido durante toda a disciplina. A professora também se disponibilizou para sanar qualquer dúvida quanto a elaboração do portfólio ao longo de sua elaboração. Essa foi a primeira vez que os licenciandos elaboraram um portfólio na graduação, desse modo, no primeiro dia de aula a professora conversou com a turma sobre as avaliações e explicou sobre o que seria o portfólio, pois ninguém conhecia este tipo de avaliação. A professora forneceu todas as orientações sobre o uso de portfólio e como ele deveria ser feito, que não era um mero resumo do que foi visto na disciplina ou descrição das atividades. Ele deveria ter características de uma autoavaliação, uma avaliação sobre a disciplina e o aprendizado dos alunos demonstrando evidências do que aprendeu e reflexões sobre o que foi abordado durante as aulas. Em relação ao feedback do trabalho a professora se dispôs para que os licenciandos lhe enviassem e ela os retornasse o trabalho com as devidas considerações sobre o seu desenvolvimento, porém os licenciandos enviaram apenas no final da disciplina havendo apenas um retorno por parte da professora.

O portfólio foi escolhido para ser analisado, pois acreditamos que seja um instrumento de avaliação que pode contribuir para a formação dos alunos, como também para avaliar seus conhecimentos e seus desenvolvimentos durante a disciplina de maneira eficiente. Isso se deve ao fato do portfólio proporcionar a participação do estudante em sua criação, desenvolvendo soluções criativas para os problemas e aprendendo a avaliar seu próprio desenvolvimento (PAULSON; PAULSON; MEYER, 1991).

Outro instrumento de coleta de dados utilizado para a pesquisa foi o questionário que possuía sete questões, com o objetivo de verificar a percepção que o licenciando teve sobre o desenvolvimento do portfólio no curso.

O questionário foi aplicado na disciplina de Práticas de ensino de Química III. Esta disciplina é lecionada no período posterior a disciplina de Práticas de ensino de Química II, então os licenciandos já haviam passado pela avaliação com o uso do portfólio sendo aptos a responderem o questionário. Para aplicar o questionário foi cedido pela professora da disciplina cinquenta minutos da aula, para que os licenciandos pudessem respondê-lo.

4.4 METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Primeiramente, foi realizada a leitura do portfólio de modo a identificar momentos em que o licenciando realizou reflexão e autoavaliação. Para isso consideramos como reflexão uma prática em que o licenciando realiza um processo mental de voltar e pensar sobre suas experiências vividas, seus atos, de modo que sua reflexão possa mudar ou dirigir as suas ações no futuro (PIMENTA; GHEDIN, 2006). E como autoavaliação quando o licenciando realiza um olhar crítico e consciente sobre o trabalho que está sendo feito (SANTOS, 2001), quando o licenciando avalia o seu próprio desenvolvimento durante o processo de ensino e aprendizagem.

Em seguida foi feita a leitura das respostas das questões do questionário do licenciando de modo a identificar suas concepções sobre o uso do portfólio, buscando pontos que são característicos desse instrumento como, a criatividade, reflexão e autoavaliação. Esses pontos são princípios norteadores do portfólio, o qual caracteriza e atribuem as suas potencialidades para que seja considerado como um instrumento de avaliação formativa (VILLAS BOAS, 2004). Diante disso buscamos identificar e articular esses pontos identificados nas respostas do questionário com o portfólio do licenciando. Para ficar claro como foi feita a análise e articulação das respostas do questionário com o portfólio será apresentado um exemplo a seguir.

Na questão 3 e 4 do questionário o licenciando por meio de suas respostas nos evidencia que foi criativo durante a elaboração do seu portfólio, dessa forma buscamos identificar esses momentos no seu trabalho. Por exemplo, identificamos que o licenciando utilizou de sua criatividade nos títulos atribuídos para cada tema que

descreveu. Como no tema 1 EURECA!!! JOGUEI FORA A MAÇÃ DE NEWTON!!!. Nesse tema Mateus relata que já teve uma experiência com o tema de Natureza da Ciência e devido a isso lhe despertou uma visão mais crítica quanto aos livros didáticos.

Na resposta da questão 3 do questionário o licenciando nos evidencia que ao longo do seu trabalho pôde refletir sobre o que estava aprendendo e seus conhecimentos desenvolvidos ao longo da disciplina. A partir da sua resposta fizemos a análise de cada tema apresentado pelo licenciando, buscando identificar e descrever seus momentos de reflexão sobre Natureza da Ciência desenvolvidos na disciplina de Práticas de Ensino de Química II. Deve ser ressaltado que durante essa análise buscamos identificar quais as atividades sobre Natureza da Ciência da disciplina que fazia referencia, como as discussões feitas na sala de aula sobre o tema. As aulas sobre essa temática foram apresentadas de maneira esquemática em um diagrama (figura 1).

Por fim, também a partir das respostas das questões do questionário buscamos identificar quais as concepções do licenciando sobre a utilização do portfólio como um instrumento de avaliação. Se o licenciando considera o portfólio como um bom instrumento de avaliação, bem como também, se ele considera um instrumento avaliativo mais eficaz do que outros instrumentos para avaliar os conhecimentos de Natureza da Ciência.

Deve ser ressaltado que o licenciando optou por organizar seu portfólio em temas, os quais ele fazia reflexões sobre as atividades que foram abordadas na disciplina. Dessa forma apresentamos a análise dividida em temas, de acordo com a organização apresentada no portfólio pelo licenciando.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DO PORTFÓLIO E QUESTIONÁRIO

Na resposta da questão 3 do questionário, a qual se refere, sobre como foi o processo de elaboração do portfólio, Mateus descreve que pôde refletir sobre o que havia sido abordado durante a disciplina como podemos observar a seguir.

QUESTÃO 3: Escreva como foi o processo de elaboração do portfólio na disciplina de Prática de Ensino de Química II.

Resposta: Foi muito interessante, pois pude refletir sobre o que havia estudado na disciplina. Gostei, pois eu pude ser criativo, não fiz um texto formal, fugi um pouco dos padrões e normas de escrita. Me senti como um autor de algo que pudesse contar como aprendi não apenas por uma linguagem técnica. Por isso foi um tipo de texto que acredito conter um pouco de minhas emoções e sensações.

Em vários momentos do portfólio podemos perceber as reflexões que o licenciando fez sobre as atividades realizadas no curso e em específico sobre Natureza da Ciência, como é observado em cada tema criado pelo licenciando, os quais serão analisados a seguir.

TEMA 1: EURECA!!! JOGUEI FORA A MAÇÃ DE NEWTON!!!

Neste tema Mateus relatou que já teve uma experiência com o tema e devido a isso lhe despertou uma visão mais crítica quanto aos livros didáticos. Mateus apontou que existe um grande problema nos livros didáticos utilizados no ensino básico devido a forma com que esses livros abordam a história dos cientistas e as descobertas, que por fim podem acarretar visões deformadas nos estudantes sobre como ocorre de fato a produção do conhecimento científico.



Como mencionei, já havia discutido sobre história da ciência em outras disciplinas. Por isso tinha um certo conhecimento de que a forma como os

livros de ciências do Ensino Fundamental e do ensino médio trazem a história dos cientistas e das descobertas passam uma visão deformada de como as coisas realmente aconteceram. Contudo ao estudar sobre como a história da ciência pode ser contada de forma a ser mais fiel aos fatos e que valorize mais o cientista, minha visão se tornou mais crítica.

Os livros de química trazem a parte de história das descobertas sempre em um pequeno quadro em que está escrito o ano de nascimento do cientista, o local de nascimento, os nomes dos pais, onde estudou, o ano da descoberta, recebimento de uma premiação e o ano em que morreu. Esses quadros reforçam a visão de cientistas como gênios que em um dado momento tem uma ideia brilhante, descobrem algo e recebem um prêmio por isso. Não é discutido que eles são seres humanos e como qualquer outro também são movidos por interesses das mais variadas naturezas, tal como econômicos e subjetivos.

Foi nesta disciplina que parei para refletir que os livros de ciências que deveriam ensinar sobre como esse campo do conhecimento produz seu saber são um dos maiores reforçadores das visões deformadas que as pessoas possuem. Na imagem abaixo tem-se um exemplo da forma como a história da ciência tem sido tratada nos livros de química (foi retirada do livro da Martha Reis, volume 1, 2013). Os alunos precisam aprender que se um dia quiserem eles poderão trabalhar como cientistas, afinal os cientistas não nascem sabendo, eles têm de estudar e se esforçar para que consigam produzir conhecimento.

Ano e cientista	Proposta de classificação
1829: químico alemão Johann Wolfgang Döbereiner (1780-1849)	Agrupou os elementos com propriedades químicas semelhantes de três em três, chamando-os de tríades ou grupos naturais.
1862: químico e geólogo francês Alexandre Béguyer de Chancourtois (1820-1886)	Propôs o parafuso telúrico, distribuindo os elementos na forma de uma espiral de 45° que se desenvolvia na superfície de um cilindro. Em cada volta da espiral colocou 16 elementos em ordem crescente de massa atômica, de modo a posicionar os elementos com propriedades semelhantes.
1864: químico inglês John Alexander Reina Newlands (1837-1898)	Propôs a lei das oitavas relacionando a periodicidade dos elementos às notas musicais. Ao colocar os elementos em ordem crescente de suas massas atômicas em colunas verticais de 7 elementos, notou que suas propriedades se repetiam periodicamente (com exceção do hidrogênio). Essa lei só funcionava até o cálcio.
1866: químico alemão Julius Lothar Meyer (1830-1895)	Publicou uma tabela na qual os elementos apareciam distribuídos em grupos, de acordo com suas valências. Vendo que a diferença entre as massas atômicas de elementos consecutivos do mesmo grupo era constante, ele concluiu que havia relação entre a massa atômica de certos grupos de elementos e suas propriedades.
1869: químico russo Dmitri Ivanovitch Mendeleev (1834-1907)	Foi o único que procurou relacionar todos os elementos em uma única classificação e formulou a chamada lei periódica: as propriedades dos elementos, assim como as fórmulas e propriedades das substâncias simples e compostas que eles formam, são funções periódicas das massas atômicas dos elementos.

Talvez Newton tenha visto a maçã cair, talvez não. Cientistas são pessoas e podem ter suas ideias nos mais variados locais, mas não se pode dizer que Newton descobriu a gravidade porque uma maçã viu cair. Ele foi um matemático e físico brilhante, tendo elucidado teoremas de grande importância para o desenvolvimento da ciência. Resumir sua história a um incidente por obra do

acaso (o cair de uma maçã) é ignorar sua vida, suas motivações e todo o resto de sua obra.



Embora eu já tivesse ouvido críticas à forma como os livros trazem esses acontecimentos eu não sabia como se poderia trabalhar com história da ciência. Foi nesta disciplina que aprendi algumas formas de como se pode trabalhar. Vimos que é interessante se trabalhar com casos históricos, e a partir desses ressaltar aspectos de natureza da ciência. Ou seja, após relatar um acontecimento deve-se procurar explicitar algumas coisas para os alunos sobre algumas características da ciência.

Outra forma que nos foi explicado de como pode ser trabalhado é através de experimentos históricos os alunos realizarem e interpretarem experimentos que foram utilizados por cientistas, e a partir desses fazer a discussão. Pode-se por exemplo falar com um determinado aluno que a forma como ele está interpretando o experimento também já foi interpretada por um cientista. Se essa forma de interpretação não for a mais adequada pode se explicar que os cientistas também erram e que é a partir do diálogo e da argumentação que se constroem os conhecimentos.

Um exemplo de abordagem que foi apresentado para nós, é que se poderia ensinar cinética química a partir dos acontecimentos históricos que levaram a descobertas nesse campo da química. Poderia se discutir com os alunos quais foram os experimentos utilizados, qual aparelhagem um cientista tinha disponível, e qual o contexto da época e de que forma esse contexto pode ter influenciado nas descobertas.

O licenciando no primeiro parágrafo relatou que já havia discutido história da ciência em outras disciplinas e devido a isso já tinha o conhecimento de que os livros didáticos trazem a história dos cientistas de maneira superficial podendo passar visões deformadas para os alunos. Porém o mesmo relembra das aulas 1 e 2 em que foi discutido a abordagem histórica no ensino de química. Por ter estudado formas de

contar a história da ciência que a valorize ele reflete dizendo que sua visão se tornou mais crítica quanto aos livros didáticos.

Mateus no segundo parágrafo continua descrevendo sobre o problema nos livros didáticos de ciências que trazem a história dos cientistas de maneira superficial, ou seja, não é apresentado o processo de construção do conhecimento. Para o licenciando, quando a história é contada dessa maneira reforça a visão dos alunos que os cientistas fazem descobertas pelo acaso e que são grandes gênios com capacidades sobre-humanas. Isto se refere às aulas 4 e 5 em que foi abordado a discussão sobre as visões deformadas dos estudantes e o licenciando a partir disso pensou em um contexto que pode reforçar essas visões distorcidas da ciência que são nos livros didáticos.

Quando o licenciando pensa sobre essa visão deformada que os livros didáticos podem transmitir ele ressaltou que a ciência é um empreendimento humano. Ele ainda apontou a importância de se trabalhar e discutir esse aspecto na sala de aula mostrando que a ciência é feita por seres humanos que são movidos por variados interesses e passam por um longo processo com muitas dificuldades, trabalho e esforço para chegarem a suas conclusões.

No terceiro parágrafo o licenciando continua sua crítica aos livros didáticos, relacionada há ausência de textos que apresentam de maneira correta como ocorre a produção do conhecimento científico, o que reforça as visões deformadas dos estudantes. Ele apontou que durante a disciplina conseguiu refletir que essas situações não deveriam ocorrer com os livros didáticos, pois os mesmos deveriam ser responsáveis por passar de forma correta como o conhecimento científico é produzido.

Ao refletir sobre esse problema Mateus ressaltou novamente que a ciência é um empreendimento humano, pois os alunos devem saber que os cientistas não são gênios que já “nascem sabendo de tudo”, mas são seres humanos que estudam e se esforçam para conseguirem se dedicar as suas pesquisas, fazerem suas descobertas e produzirem um conhecimento científico. Ao relatar sobre essa questão o licenciando achou apropriado trazer uma imagem de um livro para ilustrar toda sua discussão. Podemos notar que isso remete a resposta da questão 1 do questionário em que diz que o portfólio permite o uso de imagens para evidenciar a aprendizagem. Como também remete a questão 3 e 4 em que o licenciando escreveu sobre como usou da sua criatividade o qual podemos observar no portfólio.

Dando continuidade, sua crítica relacionada aos livros didáticos também é observada no quarto parágrafo em que o licenciando trouxe a imagem de Newton vendo a maçã cair. O exemplo da descoberta da gravidade por Newton ao ver a maçã cair é conhecido e difundido pelas pessoas, até mesmo pelos livros de ciência e acaba reforçando uma visão deformada.

O licenciando ao refletir sobre a história da descoberta da gravidade por Newton ressaltou sobre a produção do conhecimento científico ser norteada por teorias. Com essa reflexão sobre Newton nota-se que Mateus conseguiu compreender que o cientista ao fazer suas pesquisas é guiado por ideias apriorísticas devido aos seus conhecimentos obtidos pelos seus estudos, e que eles não fazem suas descobertas pelo acaso, sendo que esta questão foi abordada na aula 6.

Durante as aulas da disciplina foi discutido algumas formas de se trabalhar com Natureza da ciência e o licenciando relatou sobre assunto no quinto parágrafo. Ele declarou que havia tido contato com as críticas sobre os livros didáticos da forma como eles trazem os acontecimentos sobre a história da ciência e que não sabia como trabalhá-las no ensino, porém na disciplina que ele teve a oportunidade de aprender. Mateus falou em trabalhar com casos históricos e a partir deles ressaltar os aspectos de Natureza da Ciência, isto remete a uma atividade que foi feita em sala, na qual os licenciandos apresentaram três casos históricos e apontaram os aspectos de Natureza da Ciência envolvidos nos mesmos. Dessa forma pode-se perceber que além das discussões dos textos nas aulas, foi importante a realização das atividades para que o licenciando pudesse compreender e se envolver com a temática de História da ciência.

Mateus apontou outra forma de se trabalhar com Natureza da ciência no sexto parágrafo que envolve a realização de experimentos históricos. O licenciando ao descrever esta atividade refletiu sobre a produção do conhecimento científico que é um empreendimento humano. Ele apontou que compreendeu sobre este aspecto quando descreve a forma que se pode trabalhar com experimentos históricos no ensino básico, ressaltando que as interpretações que surgirem já podem ter sido feitas por cientistas anteriormente e que os mesmos como humanos eles podem errar e precisam argumentar para construir seus conhecimentos.

Para finalizar o tema do portfólio o licenciando relembrou do texto 2 discutido na aula 2 em que trazia a discussão sobre uso de caso histórico para o ensino de cinética química. Ele aponta algumas maneiras que poderiam abordar este conceito químico na

sala de aula, como a utilização dos experimentos que foram realizados na época, quais os aparelhos que foram utilizados pelos cientistas e qual o contexto da época. Quando o Mateus salientou a utilização de abordar o contexto da época para abordar o conceito de cinética ele também nos mostra que compreendeu que a ciência é contextualizada. Este aspecto é relacionado com a produção do conhecimento científico que é influenciada pelo contexto social, político, cultural da época, entre outros.

TEMA 2 : O GATO SEM BIGODES NOVAMENTE

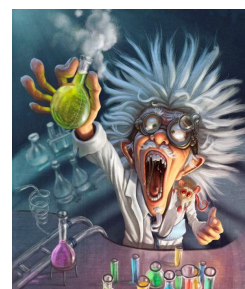
Neste tema Mateus relatou sobre suas expectativas e o que foi aprendido ao longo da disciplina. Ressaltou que achou interessantes os textos que foram discutidos e que aprendeu muito com os mesmos.



Como já mencionei minha primeira experiência com a discussão sobre natureza da ciência não foi muito empolgante. Mesmo assim tinha ótimas expectativas sobre como seria trabalhado este tema ao longo da disciplina, e para falar a verdade minhas expectativas foram alcançadas, pois a discussão foi muito interessante. Gostei muito de ler os textos, pois consegui perceber que realmente várias das visões deformadas que os textos apresentam sobre como as pessoas veem a ciência realmente acontecem. Pude presenciar, por exemplo, as pessoas falarem que os cientistas são loucos, ou então, quando você diz para uma pessoa que você escolheu fazer um curso de ciência ela te diz você vai ficar louco. Outra concepção sobre ciência que é muito difundida e que os cientistas trabalham sozinhos em seus laboratórios.

Tive a oportunidade de ler o texto “O que é ciência afinal? ” pela terceira vez, e a cada vez fico mais confuso. Acredito que isso seja normal, já que a filosofia da ciência é algo complexo. Lemos também outros textos que discutiam características da ciência.

Aprendi nessa disciplina que praticamente é impossível fechar uma definição sobre o que é ciência. As ciências humanas trabalham de forma diferente da ciência química, por exemplo. Dentro da própria química existem várias áreas,



tal como a físico-química, química orgânica, química analítica e cada uma delas terá o seu método próprio de obter conhecimento. Pesquisadores da área de ensino fazem pesquisas de forma diferente de pesquisadores de ciências biológicas.

Foi discutido que todas as ciências têm características em comum, por exemplo, o conhecimento é construído com evidências. Entretanto, cada área trabalhará com diferentes tipos de evidência. Existem pesquisas mais quantitativas outras mais qualitativas. Aprendi que se deve discutir natureza da ciência com os alunos na escola, pois é fundamental que eles aprendam ciência e sobre como a ciência é feita. Isso pode contribuir para uma formação mais crítica desses sujeitos, pois poderão melhor interpretar situações em que o discurso da ciência pode estar presente, como por exemplo, em propagandas. A cultura contemporânea é fortemente influenciada pelo desenvolvimento científico e por isso é necessário que as pessoas tenham maior consciência de como a ciência trabalha.

Outra coisa que discutimos é a não existência de um único método científico como é apresentado nos livros da Educação Básica. Se cada ciência realiza pesquisa de uma maneira não faz sentido em falar em um único método científico. Outra coisa que conversamos é que os experimentos são guiados por teorias, e que os cientistas, como seres humanos, são influenciados por suas subjetividades, por isso não se pode dizer que a ciência é uma produção exclusivamente objetiva.

Mateus inicia o tema do portfólio relatando que havia grandes expectativas em relação ao conteúdo de Natureza da ciência apresentado, e que elas foram atingidas com as discussões na disciplina, mesmo tendo uma experiência negativa anteriormente com o tema.

Nas aulas 4, 5 e 6 foi abordada a discussão sobre as visões deformadas de Natureza da ciência a partir dos textos 5, 6 e 7. O licenciando no primeiro parágrafo refletiu sobre o que foi discutido nessas aulas dizendo que as visões deformadas que os textos debatem de fato são encontradas no senso comum. Mateus salientou que ele já percebeu algumas dessas visões deformadas entre as pessoas, e trouxe o exemplo de quando chamam de louco alguém que resolve fazer um curso de ciências, reforçando ainda mais o estereótipo dos cientistas. Ele também ressaltou a visão deformada de que os cientistas trabalham individualmente em seus laboratórios. Podemos notar que para ilustrar suas reflexões sobre as visões deformadas o licenciando trouxe a imagem de um cientista louco, que remete a sua resposta da questão 1 do questionário, em que diz que no portfólio pode ser utilizado imagens para evidenciar a aprendizagem.

No segundo parágrafo o licenciando remete a aula 7 em que foi discutido o texto 8. Mateus declarou que não conseguiu compreender o texto 8 muito bem, que já havia

lido outras vezes, porém ainda continua confuso, o mesmo refletiu dizendo que pode ser normal, pois a temática de História e filosofia da Ciência é um assunto muito complexo.

Mateus a partir do terceiro parágrafo apontou o que aprendeu durante a disciplina, nos evidenciando que as discussões foram ricas e propiciou o aprendizado dos licenciandos sobre Natureza da ciência. Ele escreveu que aprendeu que não há um consenso sobre a definição de ciência. Ressaltou também que as áreas da ciência trabalham de maneiras diferentes, cada uma tem sua forma de pesquisar e obter o conhecimento.

Ele também apontou que existe um aspecto em comum na ciência, que refere ao fato de que todas as áreas da ciência utilizam de evidências para construir o conhecimento científico. Porém essas evidências, que são os dados coletados, são diferentes e trabalhadas de maneiras diferentes nas pesquisas, como por exemplo, algumas pesquisas são qualitativas enquanto outras quantitativas. Ele também ressaltou que não há apenas um único método científico e que os cientistas são guiados por teorias, que são influenciados por suas subjetividades, deste modo ciência não pode ser considerada como objetiva (apesar da busca pela objetividade).

Mateus refletiu no quarto parágrafo sobre a importância de ensinar Natureza da Ciência nas escolas. O licenciando ressaltou que quando os alunos tem o conhecimento sobre como a ciência é feita eles desenvolvem uma visão crítica, sendo importante para os dias atuais em que se tem grande transmissão de informações como em propagandas. Outro fato que o licenciando ressaltou é que a cultura atual sofre influência do desenvolvimento científico e os alunos devem ter uma visão crítica sobre esse desenvolvimento.

TEMA 3: TIREM AS CRIANÇAS DA SALA.

Mateus no tema 3 se aprofunda nas discussões das aulas 4 e 5 , nas quais foram lidos os textos 5 e 6 que abordavam as visões deformadas dos estudantes, em específico as que os desenhos animados transmitem.



Em minha opinião a discussão mais interessantes que teve ao longo da disciplina foi sobre desenhos animados. Sempre gostei de desenhos e discutir sobre a visão que esses passam sobre ciência foi muito legal. Na aula discutimos sobre os desenhos Jimmy Neutron e o laboratório de Dexter, sendo desenhos que eu não gosto muito. Discutimos que eles passam a ideia de que os cientistas trabalham isoladamente, sempre são homens, gênios, fazem tudo em nome da ciência e possuem laboratórios extremamente equipados. Na aula dei um exemplo de um desenho em que a figura do cientista não é representada por um homem, mas sim por duas meninas. O desenho se chama Johnny Test. Embora não passe uma visão machista da ciência esse desenho é reforçador de várias visões deformadas sobre a ciência. Procurarei descrever aqui algumas visões deformadas passadas por ele.

Johnny Test foi produzido pela Cookie Jar Entertainment e é de autoria do Scott Fellows. A série do desenho americano-canadense estreou em 17 de outubro de 2004. Começou a ser exibida no Brasil, em sinal aberto, pela Rede Record em 2010 e passou na Rede TV de 2013 a 2014. A história gira em torno da vida de Johnny, um menino de 11 anos, que possui duas irmãs que são gêmeas e cientistas que o usam como cobaia em seus experimentos.



No desenho Johnny Test o cachorro falante é fruto de experimentos realizados pelas irmãs gêmeas e o próprio Johnny é cobaia. O desenho passa a imagem de que não há ética na ciência, sendo que experimentos com seres humanos e animais podem ser realizados facilmente por qualquer cientista e sem nenhuma restrição.

Outra visão deformada passada pelo desenho é que cientistas são gênios. As irmãs conseguem resolver problemas complexos e descobrirem coisas a partir do acaso. Também não fica evidente a existência de uma comunidade científica, pois as irmãs trabalham sozinhas em seu laboratório. Aparecem outras figuras de cientista no desenho, mas todos eles trabalham de forma independente.



Dá a impressão de que os cientistas não precisam de recursos financeiros para realizar os seus experimentos, pois basta que elas peçam um determinado reagente que ele simplesmente chega na caixa de correio, mesmo que seja um reagente extremamente caro, tal como urânio radioativo.



Depois da discussão sobre desenhos animados, mudou a forma como eu passei a ver os desenhos que eu assistia e que eu ainda assisto em que a figura do

cientista está presente. Há desenhos em que a figura do cientista é tratada de forma mais fiel à forma como estes profissionais trabalham, e há também aqueles em que é reforçado várias visões deformadas sobre o cientista e sobre a ciência, poderia dar vários exemplos de ambos os casos.

Meu posicionamento diante destes desenhos é semelhante ao defendido pelo autor do desenho Jimmy Neutron. Acredito que os desenhos são feitos para entreter, sendo que devem divertir os públicos para os quais são destinados.

Mas então parei para refletir qual seria o meu papel. Serei professor de ciência então cabe a mim, sabendo que os alunos chegam com várias visões deformadas sobre a ciência na escola, então eu devo discutir com eles sobre a natureza da ciência. Talvez estes próprios desenhos possam ser usados para explicar para os alunos como a ciência não trabalha. Pode-se, por exemplo, passar um episódio em que várias visões deformadas sobre a ciência e perguntar aos alunos se eles acham que a ciência realmente funciona daquela forma, acredito que algumas coisas eles mesmo saberão que é incoerente com a forma de trabalho do cientista.

O licenciando no primeiro parágrafo relatou que a discussão que mais gostou e lhe chamou a atenção foi sobre as visões deformadas sobre ciência nos desenhos animados. Na resposta da questão 3 do questionário, o mesmo diz que sentiu o próprio autor do trabalho e nele contém suas emoções e sensações, o que pode ser evidenciado nesse tema, pois o licenciando se aprofundou em um assunto que mais lhe agradou. Mateus conseguiu pensar em aspectos de Natureza da Ciência que poderiam ser explorados a partir dos desenhos animados como o Johnny Test.

O licenciando apontou algumas visões deformadas discutidas na disciplina a partir dos desenhos dos Jimmy Neutron e o laboratório de Dexter. O licenciando destacou que eles passam a ideia de que os cientistas trabalham sozinhos em seus laboratórios, que são gênios, sempre são homens, fazem tudo pela ciência e possuem laboratórios extremamente equipados. A partir desses desenhos o licenciando fez um paralelo com outro desenho conhecido por ele, Johnny Test, Mateus refletiu sobre ciência dizendo que o mesmo não é um desenho que passa a visão machista da ciência, pois é protagonizado por duas meninas, entretanto ele ainda reforça outras visões deformadas que são encontradas em outros desenhos.

O licenciando analisou questões que aparecem no desenho e refletiu tendo como referência as discussões que tiveram nas aulas. No terceiro parágrafo ele faz um relato para falar sobre o aspecto de Natureza da ciência relacionado a ética na ciência. Para

isso Mateus traz o exemplo novamente do desenho animado Johnny test em que um cachorro falante é fruto de experimentos realizados pelas protagonistas. O licenciando ressaltou que este fato pode passar a ideia de que na ciência não existe uma ética e as pesquisas são feitas com animais e humanos sem nenhuma restrição.

No quarto parágrafo Mateus ressaltou o fato de que as protagonistas do desenho conseguem resolver questões e problemas complexos a partir do acaso, em que reforça a imagem de que o cientista é um gênio. A partir dessa reflexão do licenciando, podemos afirmar que ele ressaltou o aspecto que está relacionado ao fato de que a ciência é um empreendimento humano.

Posteriormente Mateus relatou que no desenho Johnny test as protagonistas sempre trabalham sozinhas em seu laboratório, e que não fica evidente no desenho que exista uma comunidade científica, isso acaba reforçando a visão de que o cientista trabalha sozinho.

Mateus também apontou que no desenho animado não é mostrado a importância dos financiamentos. No desenho mostra, por exemplo, que há certa facilidade para encontrar os reagentes para os experimentos, dando a impressão de que na ciência não há uma preocupação com os recursos financeiros.

Após ter analisado as visões deformadas que podem ser transmitidas pelos desenhos animados, Mateus refletiu no sexto parágrafo como a discussão nas aulas contribuiu para seu aprendizado. Ele diz que esta discussão mudou sua forma de ver os desenhos animados que tanto gosta e que sua visão passou a ser mais crítica em relação aos desenhos. No próximo parágrafo ele expõe seu posicionamento quanto ao que foi abordado, dizendo que os desenhos são apenas para divertir e entreter as crianças. Um ponto importante que também nos evidencia que o licenciando ficou empenhado nessa discussão, foi ao buscar opinião do autor de Johnny test em relação aos desenhos animados.

Para concluir o tema Mateus refletiu sobre seu papel enquanto professor em relação aos desenhos animados. Isto é importante para seu portfólio, pois o mesmo evidenciou os aspectos que aprendeu durante a disciplina e por fim a partir deles refletiu sobre como utilizar esses conhecimentos na sala de aula como professor. E deu um exemplo de como usaria os desenhos animados em sala de aula para poder abordar as visões deformadas de ciência que eles transmitem, discutindo com os alunos como que o conhecimento científico de fato é produzido.

TEMA 4: LUGAR DE MULHER É NA ...

O licenciando no tema 4 relembra da atividade que foi realizada nas aulas 9,10 e 11, nas quais, deviam pensar numa maneira criativa de contar casos históricos. Mateus ficou responsável pelo texto histórico da descoberta da radioatividade e fazer uma relação dos aspectos de Natureza da Ciência envolvidos nesse caso.

Foi discutido que a melhor maneira de se ensinar natureza da ciência para os alunos e de forma explícita e dentro de um contexto. O fato de se poder entender melhor ciência natureza da ciência quando a discussão é feita dentro de um contexto ficou mais claro para mim, pois tivemos de pensar uma maneira de ensinar sobre a descoberta da radioatividade e relacionar os aspectos de natureza da ciência envolvidos nesse caso. E os aspectos de natureza da ciência que trabalhamos nesse contexto foram os que ficaram mais claros para mim.



Tivemos de pensar em uma maneira interessante de contar como a radioatividade foi descoberta, procurando relatar principalmente qual foi a importância dos personagens Thomson, Becquerel e Marie Curie. Foi pedido para que apresentássemos a história de uma maneira interessante. Devíamos explicitar os principais aspectos de natureza da ciência que esse caso ajudava a compreender.

Para que pudéssemos realizar o trabalho tivemos de ler artigos e os artigos foram muitos e interessantes e contribuíram muito para minha formação. Como já mencionei não foi a primeira vez que tive oportunidade de ler textos mais profundos sobre história da ciência. Mas a cada vez que leio sinto que aprendo mais, pois é um caso novo, algo diferente, e por isso percebemos que a forma como a ciência é tratada nos livros realmente não retratar como os fatos realmente ocorreram.

Ao tratar de forma sintética fatos que são fundamentais para compreensão da história das descobertas é passado uma falsa visão de como estes realmente ocorreram, não dando a oportunidade de os alunos refletirem sobre como o conhecimento científico se constrói.

Aprendi muito mais natureza da ciência ao poder contar o caso da descoberta da radioatividade, parece que conseguir memorizar melhor os aspectos de natureza envolvidos neste caso mais do que os que eu apenas li nos

textos. Logo devo concordar que uma abordagem contextualizada de natureza da ciência deixa mais claro os aspectos, pois servem como exemplos dos conteúdos discutidos.

Às vezes é difícil perceber que o cientista faz seus experimentos guiado por hipóteses e muitas vezes os próprios livros dão uma falsa impressão de que o cientista primeiramente observa e depois que fórmula suas hipóteses, quando apresenta uma única configuração de método científico possível. Neste caso da descoberta da radioatividade fica muito claro que cientistas realiza seus experimentos guiados por teorias prévias. Os experimentos realizados por Becquerel e as conclusões que ele tirou foram com base em uma teoria prévia que tinha.



Becquerel procurava interpretar os novos resultados experimentais que estava obtendo com a teoria prévia que já possuía. Discutimos que o cientista tenta adaptar os resultados obtidos teoria já existentes antes de partir em busca de um novo modelo que explica fatos observados.

No caso fica evidente que os cientistas não trabalham sozinhos. Há colaboração entre cientistas, troca de informação entre eles. Um cientista dificilmente realiza uma descoberta sozinho. Ele se baseia em estudos realizados por outros cientistas. Como exemplo o fato de Becquerel ter realizado experimentos que já tinham sido feitos por outros cientistas, e baseou seus estudos nas ideias apresentadas por Henry Poincare.

Outra coisa que se pode perceber no estudo deste caso é o papel da mulher na ciência. Dentro de uma sociedade machista tiveram de lutar para conquistar o seu espaço, percebe-se que são poucas cientistas mulheres que haviam décadas atrás e que as poucas tiveram que enfrentar muitos desafios para poder serem aceitas. Mas isso não significa que a ciência é feita por homens, pois essas mulheres que participaram da construção da história da ciência deram contribuições importantes para desenvolvimento da ciência. No caso tivemos oportunidade de estudar qual foi o papel de Marie Curie.



Após a leitura dos artigos chegamos à conclusão de que embora vários cientistas tenham dado importantes contribuições para o fato da radioatividade ter sido descoberta a contribuição mais significativa, e a quem eu atribuo o mérito por descobrir a radioatividade é Marie Curie.

Outro aspecto de natureza da ciência que pode ficar muito claro é o papel da divulgação dos trabalhos, pois Thompson embora tenha chegado as mesmas

conclusões que Becquerel, publicou seus estudos depois e por isso não é dado a ele mérito pela descoberta da radioatividade.

Para apresentar o trabalho escolhemos fazer um documentário. Após ter lido artigos de pesquisas realizadas sobre o assunto antes de irmos buscar outras fontes de informações contribuiu muito para forma como fomos selecionar o que iríamos utilizar. Pois percebemos que na internet haviam vários documentários ou falando sobre o assunto e percebemos que as informações que vimos na internet nem sempre estavam de acordo com que estava escrito nos artigos. Foi importante para que eu refletisse sobre a importância de sempre tentar buscar fontes mais confiáveis de informação. Nem sempre a informação rápida é aquela que possui maior qualidade e mesmo quando não houver tempo de buscar informações mais confiáveis sobre um determinado caso, devemos antes refletir sobre essas informações antes de transmiti-la.

Falar que a radioatividade foi descoberta por Becquerel, Marie Curie e Pierre Curie, apenas, essa informação não é suficiente para que os alunos reflitam sobre como este processo ocorreu. O autor de um dos artigos trazia argumentos justificando que Becquerel não merece o título de descobridor da radioatividade com quem eu concordei. E por isso, um estudo mais detalhado sobre o assunto pode permitir que o professor conte a história da ciência de forma mais fiel aos fatos, e os autores de livros didático tem de buscar trazer mais informações sobre história da ciência nos livros da educação básica.

O cientista é muitas vezes visto como gênio, sendo sua inteligência além da capacidade humana. Esta uma das visões deformadas sobre a ciência e pode ser causada pelo fato das pessoas acharem que um cientista descobre uma coisa de um dia para o outro. No caso, ao estudar sobre como Marie Curie realizou suas pesquisas, o grande esforço que ela teve que fazer, a forma como ela chegava às conclusões mostrou nos que ela era sim uma cientista genial, muito inteligente.

Quando fala que se descobriu algo sem contar como se deu essa descoberta, embora passe impressão de que o cientista seja um gênio, se esconde a verdadeira genialidade do cientista. A capacidade de raciocínio, habilidade de investigar, entre várias outras habilidades fundamentais para que este profissional construa conhecimento, sendo essas habilidades que tornam o pesquisador um cientista. Todas estas habilidades são construídas mediante a trabalho duro e é importante se ensinar para os alunos que essas habilidades são adquiridas com o esforço, nenhum cientista nasceu cientista.

Mateus iniciou o tema refletindo sobre seu entendimento em relação a como abordar o ensino de Natureza da Ciência para os alunos. Durante a disciplina foi

discutido que a melhor maneira de se abordar Natureza da ciência é de forma explícita e contextualizada. Diante disso, Mateus diz que compreendeu melhor o fato de que seja mais adequado discutir Natureza da ciência dentro de um contexto, quando realizou a atividade sobre a descoberta da radioatividade.

Nessa atividade os licenciandos deviam contar de maneira criativa o texto histórico sobre a descoberta da radioatividade e relacionar com aspectos de Natureza da ciência. Percebe-se que esta atividade foi de grande importância para o Mateus pelo modo como escreveu e refletiu em seu portfólio. O licenciando ressaltou que os aspectos de Natureza da ciência que foram trabalhados nesse contexto foram os que ficaram mais claros para ele.

No terceiro parágrafo Mateus afirmou que gostou muito da leitura dos textos sobre a descoberta da radioatividade para realizarem a tarefa. O mesmo diz que já havia feito leituras sobre história da ciência, mas refletiu que a cada vez que lê ele aprende mais, pois encontra casos novos e diferentes. Em sua reflexão o licenciando retornou ao assunto sobre livros didáticos que havia mencionado no tema 1, escrevendo sobre a maneira que as histórias da ciência são retratadas nos livros, elas apresentam uma visão limitada e não retratam como os fatos realmente aconteceram. O aprendizado que teve lendo os textos históricos, os alunos não conseguiriam lendo apenas as histórias retratadas nos livros. Também diz que por tratarem de forma sintética a história não da oportunidade dos alunos refletirem sobre a produção do conhecimento científico.

Um ponto que deve ser ressaltado é que o licenciando no quinto parágrafo afirmou que a atividade sobre os casos históricos fez com que aprendesse muito mais sobre Natureza da Ciência. O mesmo disse que conseguiu compreender melhor os aspectos de Natureza da ciência após a atividade e devido a isso concorda com o fato de que se deve trabalhar com uma abordagem contextualizada para o ensino dessa temática.

Mateus da continuidade ao tema relatando sobre como aprendeu os aspectos ao fazer a atividade, o qual foram abordados de maneira explícita. No sexto e sétimo parágrafo ele descreveu que há uma dificuldade de perceber que os cientistas são guiados por hipóteses ao fazer seus experimentos. Isso ocorreu também devido a maneira que os livros trazem a história quando apresenta uma única forma de método científico, isso pode causar uma ideia errada de que o cientista primeiramente observa e depois formula as hipóteses. O licenciando resalta que com o caso histórico sobre a

radioatividade ficou mais claro o fato de que os cientistas são guiados por hipóteses, ele conseguiu compreender devido ao caso histórico apresentar que os experimentos e as conclusões realizadas por Becquerel foram feitos com base em uma teoria prévia. Mateus ao refletir sobre essa dificuldade e sobre o caso histórico aponta que a produção do conhecimento científico é norteado por teorias. Dessa forma podemos perceber que o licenciando conseguiu compreender este aspecto a partir do caso histórico em que os cientistas são guiados por teorias apriorísticas para realizarem seus estudos.

Outro ponto que Mateus refletiu sobre a atividade do caso histórico, foi em relação a produção do conhecimento científico ocorrer de forma colaborativa. Ele refletiu sobre este aspecto no oitavo parágrafo no qual descreveu que os cientistas não trabalham sozinhos e fazem suas pesquisas em equipe com a ajuda de outros cientistas. Para isso o licenciando destacou o exemplo do fato de Becquerel ter baseado seus estudos por meio das ideias de outros cientistas como Henry Poincare e ter feito experimentos já realizados por outros cientistas.

Dando continuidade as suas reflexões sobre os aspectos de Natureza da ciência compreendidos com o auxílio da atividade, Mateus no 9º parágrafo ressaltou o papel da mulher na produção do conhecimento científico, em específico Mari Curie. Mateus relatou por meio de sua experiência com o caso histórico, a dificuldade em que a mulher enfrenta no ramo da ciência, devido à sociedade machista, a qual era ainda pior algumas décadas atrás por não se ver tantas mulheres nesse campo. Ao refletir sobre esse fato Mateus ressaltou que a ciência é um empreendimento humano. Esse aspecto de Natureza da ciência é relacionado fato de que a ciência não é só feita apenas por homem, ela não define sexo e é independente do gênero, logo ela é feita por seres humanos e desse modo por mulheres também, apesar de que encontram grandes dificuldades e obstáculos para serem aceitas nesta área. Mateus conseguiu compreender esse aspecto de Natureza da Ciência e ressaltou a importância das contribuições de mulheres para a construção do conhecimento científico. O licenciando por fim através dos textos lidos atribui a Mari Curie o mérito de contribuição mais significativa para as pesquisas da descoberta da radioatividade.

O licenciando também refletiu sobre uma situação que percebeu durante a atividade do caso histórico. Sua reflexão remete ao fato de que Thompson também havia feito às mesmas conclusões que Becquerel, porém esse é mais conhecido e lhe foi dado o mérito pela descoberta da radioatividade, devido ao fato de ter publicado

primeiro os seus estudos, lhe garantido o reconhecimento. Por meio desse acontecimento Mateus refletiu e percebeu a importância da divulgação do conhecimento científico.

Para apresentar o texto histórico Mateus e seu grupo decidiram fazer um documentário. No décimo segundo parágrafo o licenciando ressaltou um ponto no qual ele faz uma reflexão em relação à confiabilidade das fontes utilizadas para elaborar o trabalho. Mateus percebeu durante a elaboração do trabalho que deve ter atenção ao procurar as fontes, pois encontrou dados que não condiziam com as informações contidas nos artigos disponibilizados pela professora da disciplina. Podemos notar que essa situação que ocorreu com Mateus foi importante para que refletisse e percebesse que informações rápidas podem não ser as mais confiáveis e que quando não houver tempo suficiente para se dedicar as buscas de informações se deve parar e refletir sobre o que está sendo transmitido.

Em seguida após refletir sobre a confiabilidade das informações o licenciando fez mais uma reflexão sobre a importância do professor procurar estudos mais detalhados para abordar a história da ciência, como também dos livros didáticos trazerem mais informações sobre a história da ciência. Mateus destacou que não adianta apenas falar para os alunos que Becquerel, Marie Curie e Pierre Curie descobriram a radioatividade, mas que devemos mostrar um estudo detalhado sobre a história para que os alunos consigam refletir sobre a produção do conhecimento científico. É necessário ressaltar que Mateus tomou uma posição dizendo que Becquerel não merece o título como descobridor da radioatividade, ele toma esta decisão por meio dos textos lidos e em que um deles o autor trazia argumentos justificando a sua tomada de decisão.

Voltando ao exemplo de Marie Curie no penúltimo parágrafo, Mateus refletiu sobre a visão que muitas pessoas tem sobre os cientistas da qual são seres geniais, com capacidades extraordinárias além da capacidade Humana. Mateus relembrou do grande esforço de Marie para fazer seus estudos e realizar suas pesquisas. O licenciando ressaltou que com o caso histórico percebe-se que ela era uma grande cientista com ideias brilhantes, mas para isso houve muito trabalho e estudo e não foi nada por ter capacidades sobre-humanas. Desse modo, Mateus refletiu sobre a ciência ser um empreendimento humano.

O licenciando continua com a discussão no último parágrafo sobre a visão da genialidade dos cientistas, ressaltando a importância de se trabalhar com os alunos

sobre esse tipo de visão deformada, pois muitas vezes há uma transmissão de notícias sobre a ciência como: falar que se descobriu algo sem contar qual o processo para chegar ao conhecimento. Isso acaba causando uma visão deformada e dando a ideia de que os cientistas são gênios e descobrem ao acaso. O licenciando escreveu que quando se considera o cientista como gênio esconde a verdadeira genialidade do mesmo. Mateus ressaltou que cientista têm várias habilidades que o permite construir o conhecimento científico por meio das suas pesquisas e estudos, mas essas habilidades são adquiridas mediante ao esforço e trabalho do cientista, ninguém simplesmente nasce cientista.

O portfólio é um instrumento que pode auxiliar no desenvolvimento da criatividade do aluno o ajudando a expressar suas ideias. Isto ocorre devido à autonomia que o aluno tem sobre a sua construção, ele deve pensar como pode organizar seu trabalho e buscando novas formas de se expressar.

Durante a análise dos temas do portfólio podemos perceber que o licenciando utilizou de sua criatividade, assim como uma escrita não formal. Isso foi possível confirmar pelas respostas das questões 3 e 4 do questionário como é observado a seguir.

QUESTÃO 3: Escreva como foi o processo de elaboração do portfólio na disciplina de Prática de Ensino de Química II.

Resposta: Foi muito interessante, pois pude refletir sobre o que havia estudado na disciplina. Gostei, pois eu pude ser criativo, não fiz um texto formal, fugi um pouco dos padrões e normas de escrita. Me senti como um autor de algo que pudesse contar como aprendi não apenas por uma linguagem técnica. Por isso foi um tipo de texto que acredito conter um pouco de minhas emoções e sensações.

QUESTÃO 4: Você teve alguma dificuldade para elaborar o portfólio? Se sim, escreva qual(s).

Resposta: Não. Deixei minha inspiração fluir. Talvez uma dificuldade foi a falta de tempo, mas esta não se refere ao trabalho em si.

O licenciando dividiu o seu trabalho em temas que apresentam diferentes discussões que foram abordadas durante a disciplina de Práticas de Ensino de Química

II. Podemos perceber que em cada tema Mateus utilizou de sua imaginação para criar os títulos, que remetem a uma ideia central do assunto que está sendo discutido no texto. Ao longo da análise dos temas do portfólio podemos perceber também que o licenciando se sentiu livre para utilizar de uma escrita não formal.

Além do licenciando falar em suas respostas sobre a criatividade e imaginação o mesmo também fala que o portfólio é instrumento que permite o uso de imagens, como mostra a resposta da questão a seguir.

QUESTÃO 1. Para você o que seria portfólio?

Resposta: É um conjunto de textos que evidenciam o processo de aprendizagem. Os textos podem ser diversos como imagens, vídeos e etc.

Podemos identificar ao longo dos temas do portfólio a utilização de imagens que ilustram o que está sendo discutido. Percebe-se por meio delas a visão crítica do licenciando a estereótipos construídos em relação ao cientista e ao trabalho científico. Como cientistas loucos, fazendo experimentos e trabalhando sozinhos em seus laboratórios.

Dando continuidade, após ter elaborado o portfólio, o licenciando na resposta da questão 6 acredita que este seja um bom instrumento para avaliação, como mostra a seguir. Após a experiência de elaborar um portfólio o licenciando relatou que o aluno durante a elaboração além de mostrar o aprendizado é um momento que pode estar aprendendo.

QUESTÃO 6: Após a elaboração do portfólio, você o considera um bom instrumento de avaliação? Por quê?

Resposta: Sim, pois além do aluno mostrar o que ele aprendeu é um momento em que ele pode estar aprendendo. Por isso acredito que usarei em alguns contextos este instrumento de análise.

Na resposta da questão 7 Mateus destacou que o portfólio foi uma boa escolha de instrumento para avaliar os conhecimentos, sendo melhor que outra forma de avaliação como prova.

QUESTÃO 7: Você considera que para a avaliação do seu conhecimento construído na disciplina de Prática de Ensino de Química II, o portfólio tenha sido um instrumento de avaliação mais eficaz que outros métodos de avaliação (por exemplo, seminários, teste e prova)? Justifique sua resposta.

Resposta: Acredito que sim pois estava engajado na disciplina, nesse sentido acredito que uma prova é inútil. O aluno poder contar o que aprendeu permite ao professor avaliar a disciplina e não simplesmente uma verificação para que possa dar nota. Neste sentido o professor pode avaliar e ver o que precisa ser melhorado ou não na disciplina e uma prova talvez não permita isso.

Na questão 7 o licenciando também nos evidenciou a importância do papel do professor para a elaboração do portfólio, pois por meio deste instrumento de avaliação o mesmo pode verificar como está o andamento da disciplina podendo perceber suas potencialidades e pontos que podem ser melhorados.

5.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Durante a análise do portfólio podemos perceber que o licenciando utilizou de sua criatividade para elaborar o trabalho. Isso também nos foi evidenciado na resposta da questão 3 do questionário, em que Mateus declara que foi possível ser criativo, utilizando de uma escrita não formal e fugindo um pouco dos padrões e normas de escrita. Foi possível identificar os momentos de criatividade do licenciando, nos títulos em que utilizou para discutir sobre as atividades realizadas durante disciplina. Os títulos foram apresentados de maneira criativa e possuíam uma escrita não formal, eles também remetiam as discussões e reflexões do licenciando ao longo portfólio.

Também foi identificada a utilização de criatividade nos momentos em que o licenciando apresentou imagens para ilustrar as suas reflexões. Apesar de ainda ser visto muitas produções escritas, o portfólio pode tomar diferentes formas, como ressalta Villas Boas (2004). As imagens que o licenciando apresentou foram de representações de cientistas loucos, bem como, da ideia de que as descobertas são feitas ao acaso, como por exemplo, a de Newton embaixo de uma árvore. Em suas imagens pressupõe-se que remetem a uma crítica sobre as visões deformadas encontradas sobre os cientistas, pois foi uma discussão abordada nas aulas 4, 5 e 6 da disciplina, em que a professora a partir dos textos apresentou as visões deformadas que fazem parte do senso comum e os estudantes do ensino médio possuem frequentemente sobre a ciência. Uma das maneiras para explorar essas visões deformadas dos alunos sobre ciência pode ser feita por meio de desenhos. De acordo com autores Kosminsky e Giordan (2002), os desenhos normalmente transmitem a ideia de um cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo. Nessa perspectiva, o portfólio é um instrumento que permite o aluno apresentar suas evidências de aprendizagem de diversas formas além da linguagem escrita (VILLAS BOAS, 2004).

O portfólio permitiu que o licenciando desenvolvesse a criatividade, pois como diz Villas Boas (2004) esse instrumento fornece a oportunidade do aluno de decidir como organizar o seu trabalho, de buscar formas diferentes para poder apresentá-lo, bem como, buscar maneiras diferentes de aprender e dessa forma ele é estimulado a sempre tomar as suas decisões. Dessa forma a autora considera uma forma distinta a reprodução e repetição as quais são comuns em escolas e também ressalta que a criatividade é um dos princípios norteadores do portfólio.

Na resposta da questão 3 do questionário o licenciando relata que se sentiu como um autor do próprio trabalho pois poderia contar como foi seu processo de aprendizado, esse fato foi evidenciado no portfólio, o qual nos demonstrou evidências de sua aprendizagem de diferentes formas e permitiu que o licenciando tivesse autonomia para organizar seu próprio trabalho. Para elaboração do portfólio o aluno deve ser o responsável pelo próprio processo de ensino e aprendizagem. Esse instrumento permite a autonomia do aluno, pois para elaborá-lo, ele deve escolher as evidências de seu aprendizado que serão apresentadas, como elas irão ser apresentadas e as organiza de forma apropriada. Para isso o licenciando deve pensar em seu próprio desenvolvimento e processo de ensino e aprendizagem por meio das reflexões (ZANELATO, 2008).

Na resposta da questão 6 o licenciando relatou que durante a elaboração do portfólio além de mostrar o aprendizado é um momento que pode estar aprendendo. Isso pode ser evidenciado no seu trabalho, quando notamos por meio da análise, as reflexões feitas pelo Mateus, ele nos apresentou essas reflexões ao longo do portfólio: tema 1 - em que discutiu sobre os livros didáticos apresentando uma crítica sobre a forma que eles transmitem a história dos cientistas que por fim podem acarretar as visões deformadas sobre ciência nos estudantes; tema 2 - em que relatou sobre as suas expectativas sobre a disciplina e reflete sobre o que foi aprendido ao logo dela; tema 3 – em que se aprofundou nas discussões das aulas 4 e 5 sobre as visões deformadas dos estudantes sobre ciência, o qual reflete sobre as visões que são transmitidas pelos desenhos animados; tema 4 – refletiu sobre a atividade desenvolvida na disciplina nas aulas 9, 10 e 11, em que deviam apresentar casos históricos.

A reflexão é um princípio importante para o portfólio para auxiliar no aprendizado, dessa forma deve ser ressaltado que a elaboração do portfólio não se limita apenas a organização e apresentação de evidências do aprendizado do aluno, pois para que cumpra com suas finalidades de avaliação formativa deve haver reflexões sobre essas evidências (VILLAS BOAS, 2004). Tendo em vista essa questão podemos observar na análise do portfólio que Mateus esteve em constante reflexão sobre o seu trabalho. O mesmo demonstrou as evidências de seu aprendizado e por vezes percebemos que o licenciando fez um processo mental de voltar e pensar sobre as suas experiências, os seus atos, no seu desenvolvimento durante a disciplina e seu próprio aprendizado da temática. Durante suas reflexões e discussões apresentadas no portfólio,

Mateus no evidenciou no seu trabalho evidências de aprendizado sobre Natureza da ciência e apontou alguns aspectos sobre a temática, como é observado na tabela a seguir:

ASPECTO DE NATUREZA DA CIÊNCIA	MOMENTOS QUE FORAM ENCONTRADOS
A ciência é um empreendimento humano.	Em momentos que relatou sobre como os cientistas e seus trabalhos são vistos pelas pessoas e pelos alunos.
A produção do conhecimento científico ser norteada por teorias.	Em momentos quando refletiu sobre a forma de como é passado a história dos cientistas pelos livros e professores.
A produção do conhecimento científico é influenciada pelo contexto social, político, cultural da época.	Em momentos que refletiu sobre a forma que a história da ciência é passada para os alunos e que isso deve ser feito de maneira contextualizada.
O conhecimento científico tem caráter empírico e que não existe um único método científico na ciência.	Em momentos que relatou que a ciência precisa de dados e evidências para construir um conhecimento científico e que as formas que é trabalhado com essas evidências são diferentes
A ciência ocorre de forma colaborativa, ressaltando a colaboração dos financiamentos.	Em momentos que refletiu que é passada a visão de cientistas sozinhos em seus laboratórios e que em desenhos animados conseguem materiais (como reagentes) de maneira rápida e sem esforço.
A ética na ciência.	Em momentos que o licenciando refletiu que no desenho animado, Johnny test as protagonistas utilizam animais para os experimentos.
A importância da divulgação do conhecimento científico.	Em momentos que refletiu sobre a história da radioatividade em que Becquerel recebeu o mérito pela descoberta, pois havia publicado

	seus trabalhos primeiro.
A importância do papel da mulher na ciência	Em momentos que refletiu sobre a atividade desenvolvida na disciplina sobre a descoberta da radioatividade.

Mateus além de refletir sobre os aspectos acima citados, também refletiu sobre a abordagem de Natureza da ciência no ensino de ciências, afirmando que a abordagem explícita e contextualizada é mais eficiente, pois diz que compreendeu melhor esse fato, quando realizou a atividade sobre a descoberta da radioatividade, em que tinha que relacionar os aspectos de Natureza da Ciência a partir de um contexto. Também refletiu sobre a confiabilidade das fontes utilizadas para trabalhar com casos históricos, pois percebeu durante a elaboração do trabalho que deve ter atenção ao procurar as fontes, pois encontrou dados que não condiziam com as informações dos artigos passados pela professora da disciplina. O que pode ter levado o licenciando a essa tomada de decisão, de que o ensino contextualizado e explícito são mais eficientes, foi as discussões feitas na aula 8 da disciplina em que a professora apresentou as ideias do autor Allchin (2014) o qual faz uma crítica referente a lista consensual de Lederman e seus colaboradores. Allchin (2014) afirma que a abordagem contextualizada e explícita contribui melhor para a compreensão de aspectos de Natureza da ciência bem como para a alfabetização científica. Para o autor a abordagem contextualizada e explícita permite com que os alunos tenham uma compreensão funcional da ciência, ou seja, uma compreensão de como a ciência funciona (ALLCHIN, 2011).

Foi possível identificar a realização de autoavaliação do licenciando sobre seu processo de ensino e aprendizagem. A realização de autoavaliação ocorreu no tema 1 em que relata que não sabia como poderia abordar história da ciência no ensino, mesmo tendo o conhecimento sobre as críticas dos livros didáticos. Também foi identificada no tema 3 em que relatou que a discussão sobre as visões deformadas dos desenhos animados mudou a sua forma de assistir os desenhos que gostava e sua visão ficou mais crítica. No tema 4 o licenciando também realizou autoavaliação relatando que a cada vez que lê sobre Natureza da ciência, consegue aprender mais, pois sempre tem algo novo e diferente, e dessa forma consegue perceber que a maneira que a ciência é tratada nos livros não retrataram os fatos fielmente.

A autoavaliação é outro princípio norteador do portfólio em que o estudante está em constante avaliação sobre seu próprio progresso, com o objetivo de avançar sempre, reconhecendo por meio de suas produções as suas fragilidades e potencialidades (VILLAS BOAS, 2004).

Em relação ao portfólio como um instrumento avaliativo, o licenciando na resposta da questão 7 nos evidenciou que considerou o portfólio como um instrumento mais adequado do que provas para avaliar os conhecimentos sobre Natureza da ciência. O licenciando relatou que o portfólio é um instrumento que permite o aluno descrever seu aprendizado, diante disso a avaliação vai além de uma apenas verificação e atribuição de nota, pois o professor também pode fazer uma avaliação da sua própria disciplina e saber o que pode ser melhorado nela. O licenciando também relatou na resposta do questionário que o portfólio é um bom instrumento, pois permite que aluno além de demonstrar seu aprendizado ele também está aprendendo enquanto o constrói. Pois dessa forma o próprio licenciando toma frente de seu trabalho e realiza reflexões sobre seu aprendizado. Enquanto avaliações tradicionais oferecem uma resposta em números de forma que podem ser contabilizados, o portfólio oferece uma oportunidade de analisar os alunos em contexto mais amplo (PAULSON; PAULSON; MEYER, 1991).

O licenciando também nos evidenciou em suas respostas do questionário a importância do papel do professor no processo de construção do trabalho do aluno. O aluno relatou que as discussões sobre o portfólio na sala de aula contribuiu para a sua escrita, no entanto ainda falou alguns apontamentos para auxiliar elaborá-lo. Apesar de o portfólio fornecer autonomia ao aluno sobre o próprio trabalho deve haver uma comunicação constante entre professor e aluno. O professor é responsável para orientar o uso da reflexão, como também da autoavaliação e deve estar sempre atento e disponível para ajudar o licenciando a observar o progresso no processo de ensino e aprendizagem (VILLAS BOAS, 2004).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o portfólio um instrumento de avaliação formativa que permite a realização de reflexão e autoavaliação, o presente trabalho buscou evidências de aprendizagem sobre Natureza da Ciência de um licenciando a partir do portfólio, como também, as suas concepções sobre o uso desse instrumento.

A partir do propósito de identificar as evidências de aprendizado do licenciando sobre Natureza da ciência, o fato do portfólio permitir que o licenciando fizesse constantes reflexões sobre a ciência às relacionando com as discussões feitas na sala de aula, como também, com as suas experiências, concluímos foi possível avaliar seus conhecimentos sobre ciência. Identificamos que o licenciando compreendeu aspectos como as características sobre o processo de construção do conhecimento científico, bem como, o seu entendimento sobre as visões deformadas de alunos sobre a ciência. Também foi possível identificar o seu entendimento sobre as abordagens que podem ser utilizadas para a inserção de Natureza da Ciência em sala de aula, o qual compartilha com a ideia de Allchin (2014), que elas devem ser feitas de maneira explícita e contextualizada, ressaltando a utilização de estudos de caso o qual foi abordado na disciplina.

Teve-se também como objetivo compreender como o portfólio nos forneceu as evidências de aprendizado do licenciando sobre Natureza da Ciência. Concluímos que devido ao portfólio ser um instrumento amplo permitiu que o licenciando a partir de suas reflexões, evidenciasse seu aprendizado de maneira contextualizada e não declarativa. O portfólio permitiu que o licenciando fizesse suas reflexões dentro de um contexto, ele partiu de assuntos que foram abordados em sala de aula que lhe despertou interesse e conseguiu realizar suas reflexões demonstrando o seu aprendizado. Deve ser ressaltado que Villas Boas (2004) afirma que o portfólio é um processo em desenvolvimento e que o aluno deve ser um sujeito ativo evidenciando seu aprendizado e suas dificuldades, e dessa forma a autora destaca que a reflexão é uma parte significativa desse processo.

Ao explorar as concepções do licenciando sobre o uso do portfólio conclui-se que o mesmo achou agradável a elaboração do portfólio e o achou muito interessante. A autora Villas Boas (2004) afirma que a realização dessa atividade torna-se agradável para o aluno pois ao invés de enxergar suas produções de maneira isolada e apresentadas ao professor quando assim determinado, o aluno pode guardar de maneira

organizada suas atividades, de modo que possa perceber sua trajetória, identificando seu aprendizado e suas dificuldades e como ele as resolveu durante a construção do trabalho.

Dando continuidade as suas concepções sobre o uso do portfólio podemos perceber também como as respostas do questionário se relacionam com seu portfólio desenvolvido. Deve ser ressaltado também que o licenciando considera este instrumento avaliativo mais adequado do que prova para avaliar os conhecimentos de Natureza da ciência desenvolvidos na disciplina.

A partir desse trabalho podemos perceber a potencialidade desse instrumento avaliativo para o ensino, proporcionando uma efetiva avaliação da aprendizagem do licenciando. E pode ser uma implicação para outras pesquisas sobre o uso do portfólio no ensino, em especial para avaliar os conhecimentos sobre Natureza da Ciência. Podemos perceber também que devido a identificação de aspectos que norteiam o portfólio esse instrumento pode ter cumprido com os objetivos da avaliação formativa, que pode caracterizada por: é conduzida pelo professor, pode promover a aprendizagem do aluno, não é baseada somente em critérios, é possível avaliar o aluno e identificar suas potencialidades e fragilidades e os alunos exercem um papel central possibilitando com que compreendam suas capacidades e dificuldades de forma que saibam se relacionar com elas.

Contudo, deve ser ressaltado que a utilização do portfólio pode se tornar difícil para alguns alunos que são acostumados com um sistema educacional que não privilegia a criatividade ou a independência. Ele pode ser confundido com apenas uma coleção de trabalhos e o professor, em conjunto com o aluno, devem estar em constante comunicação para propiciar momentos reflexivos e autoavaliativos (TORRES, 2008).

Devemos lembrar que os métodos de avaliação utilizados atualmente ainda possuem raízes tradicionais profundas, a sociedade ainda valoriza muito a utilização de prova como instrumento avaliativo. Deve ser ressaltado que um instrumento avaliativo não é melhor que o outro, os dois possuem propósitos e objetivos distintos. Contudo com a utilização somente de provas não será possível avaliar todo o aprendizado do aluno, sendo que ela se dá por diferentes meios. Além disso, a prova é centrada apenas no professor, pois ele que organiza, seleciona as questões, a duração, entre outros. Dessa forma é importante utilizar de outros instrumentos avaliativos como o portfólio, no qual há o professor também tem a possibilidade de relacionar com a prova. Por

exemplo, pode pedir que o aluno refaça as questões da prova em que ele errou e as coloque no portfólio evidenciando como a sua aprendizagem ocorreu (VILLAS BOAS, 2004). E como diz Villas Boas (2004) avaliar significa trabalhar com as relações desenvolvidas entre professor e aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. E dessa forma o professor deve-se preocupar com suas atitudes durante essas relações, pois ele é um exemplo para os alunos, os quais já tem internalizado a prática perversa do professor quando ele atribui as notas. Dessa forma, mudar isso irá requerer tempo e estabelecimento de confiança entre os alunos e o professor (VILLAS BOAS, 2004, p. 75).

7 REFERÊNCIAS

ALLCHIN, Douglas. Teaching the nature of science. **Perspectives and resources**. St. Paul, MN: SHiPS Education Press, 2013.

ALLCHIN, Douglas. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.

ALLCHIN, Douglas; ANDERSEN, Hanne Møller; NIELSEN, Keld. Complementary approaches to teaching nature of science: integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. **Science Education**, v. 98, n. 3, p. 461-486, 2014.

ALMEIDA, Beatriz Carvalho de. **Natureza da Ciência sob Holofotes**: perspectivas, propostas e contribuições para o Ensino de Ciências. 2015. 64 f. Monografia (Graduação) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Química, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2015.

CACHAPUZ, António et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. p. 37-70.

COLLINS, Angelo. Portfolios for science education: Issues in purpose, structure, and authenticity. **Science Education**, v. 76, n. 4, p. 451-463, 1992.

DURBANO, João Paulo Di Monaco. **Investigação de concepções de alunos de ciências biológicas do IB/USP acerca da Natureza da Ciência**. 2012. 190 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

FERNANDES, Gabriella Leone. **Portfólio e avaliação da aprendizagem sobre natureza da ciência de uma licencianda em um curso de formação inicial**. 2017. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2017.

GAVASSI, Susana Lisboa. **Avaliação Formativa: um desafio aos professores das séries finais do ensino fundamental**. 34f. Monografia. (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná Medianeira, 2012.

GUERRA-RAMOS, Maria Tereza. Teachers' ideas about the nature of science: A critical analysis of research approaches and their contribution to pedagogical practice. **Science & Education**, p. 631-655, 2011.

GIL-PÉREZ, at. al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIL-PÉREZ, Daniel et al. **Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica**. Cachapuz, A.; Gil-Pérez, D.; Carvalho, AMPC, p. 37-70, 2005.

LEDERMAN, Norman G. Syntax of nature of science within inquiry and science instruction. In: **Scientific inquiry and nature of science**. Springer, Dordrecht, 2006. p. 301-317.

LEDERMAN, Norman G.; ABD-EL-KHALICK, Fouad; BELL, Randy. L.; SCHWARZ, Renée S. Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learner's Conceptions of Nature of Science. **Journal of research in science teaching**, p. 497- 521, 2002.

LIMA, Rachel Rodrigues; JUSTI, Rosária. Caracterizando o entendimento de natureza da ciência por meio de estudos de casos históricos: uma análise da literatura. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2015.

LÔBO, Soraia Freaza; MORADILLO, Edilson Fortuna. Epistemologia e a formação docente em química. **Química Nova na Escola**, v. 17, p. 39-41, 2003.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. Cortez editora, 2014.

MATTHEWS, Michael S. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

OLIVEIRA, Isolina; SERRAZINA, Lurdes. A reflexão e o professor como investigador. **Refletir e investigar sobre a prática profissional**, v. 29, p. 29-42, 2002.

PAULSON, F. Leon; PAULSON, Pearl R.; MEYER, Carol A. What makes a portfolio a portfolio. **Educational leadership**, v. 48, n. 5, 1991.

PIMENTA, Selma Garrido; GHEDIN, Evandro. **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

REZENDE, Márcia Ambrósio Rodrigues. **A relação pedagógica e a avaliação no espelho do portfólio: Memórias docente e discente**. 2010. 279f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 210.

SANTOS, Leonor. Auto-avaliação regulada: porquê, o quê e como?. **Avaliação das Aprendizagens. Das concepções às práticas**, p. 75-84, 2002.

SILVA, Everson Melquiades Araújo; ARAÚJO, Clarissa Martins de. Reflexão em Paulo Freire: uma contribuição para a formação continuada de professores. **Colóquio Internacional Paulo Freire**, v. 5, p. 1-8, 2005.

SILVA, Roseli Ferreira da; SÁ-CHAVES, Idália. Formação reflexiva: representações dos professores acerca do uso de portfólio reflexivo na formação de médicos e enfermeiros. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 12, p. 721-734, 2008.

TORRES, Sylvia Carolina Gonçalves et al. Portfólio como instrumento de aprendizagem e suas implicações para a prática pedagógica reflexiva. 2007. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 8, n. 24, p. 549-561, 2008.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. Ed. 1, Papirus, 2004.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Avaliação Formativa: em busca do desenvolvimento do aluno, do professor e da escola**. Papirus. São Paulo, 2001.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. Repensando a avaliação no curso de pedagogia: O portfólio como uma prática possível. **Estudos em avaliação educacional**, n. 27, 2003.

ZANELATO, José Roberto. **Portfólio como instrumento de avaliação no ensino de graduação em artes visuais**. 2008. 124f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, São Paulo, 2008.

8 ANEXO

8.1 QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO

Título da pesquisa: Portfólio: um instrumento de avaliação de professores em formação inicial

Pesquisadoras: Michele Soares de Andrade, Gabriella Leone Fernandes Veloso, Paula Cristina Cardoso Mendonça.

1. Para você o que seria portfólio?
2. Você já havia elaborado um portfólio antes de cursar a disciplina de Prática de Ensino de Química II? Se sim, conte como foi essa experiência.
3. Escreva como foi o processo de elaboração do portfólio na disciplina Prática de Ensino de Química II.
4. Você teve alguma dificuldade para elaborar o portfólio? Se sim, escreva qual(s).
5. Houve orientação quanto ao objetivo do portfólio e auxílio para elaborá-lo? Se sim, eles lhe ajudaram?
6. Após a elaboração do portfólio, você o considera um bom instrumento de avaliação? Por quê?
7. Você considera que para a avaliação do seu conhecimento construído na disciplina de Prática de Ensino de Química II, o portfólio tenha sido um instrumento de avaliação mais eficaz que outros métodos de avaliação (por exemplo, seminários, teste e prova)? Justifique sua resposta.