



**Universidade Federal do
Rio de Janeiro**

Programa de pós-graduação em
Ensino de Física
Campus Macaé



MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Gislaine Soares Machado Herdi

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física do Campus UFRJ-Macé, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadores:

Bernardo Mattos Tavares

Valéria Nunes Belmonte

Macaé

Março de 2017

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CONTINUADA
PARA O ENSINO DE FÍSICA

Gislaine Soares Machado Herdi

Orientadores:

Bernardo Mattos Tavares

Valéria Nunes Belmonte

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, do Campus UFRJ-Macaé, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Aprovada por:

Dr. Bernardo Mattos Tavares (Presidente)

Dra. Marta Feijó Barroso (UFRJ – Rio de Janeiro)

Dr. Antônio Candido de C. Guimarães (UFRJ-Macaé)

Macaé

Março de 2017

FICHA CATALOGRÁFICA

H541d Herdi, Gislaine Soares Machado
Desenvolvimento de uma metodologia de avaliação continuada para o ensino de Física / Gislaine Soares Machado Herdi – Rio de Janeiro/ 2017.

xvii, 92 f.: il.;30cm.

Orientador: Bernardo Mattos Tavares

Co-orientadora: Valéria Nunes Belmonte

Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé Professor Aloisio Teixeira, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, 2017.

Referências Bibliográficas: f. 91-92.

1. Ensino de Física. 2.Cinemática . 3. Avaliação continuada 4. Aprendizagem significativa. I. Tavares, Bernardo Mattos, orientador. II. Belmonte, Valéria Nunes, co-orientadora. III. Desenvolvimento de uma metodologia de avaliação continuada para o ensino de Física.

Aos meus filhos, Íris Soares Herdi e Henrique Soares Herdi, que são os presentes de Deus que intensificaram a minha vida, abençoam e alegam os meus dias, incentivam-me na busca da realização dos meus sonhos, aceleram o meu coração, proporcionam-me muita felicidade e renovam, diariamente, a minha vontade de ser uma mulher melhor e exemplo positivo na vida de deles.
Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus, o autor e o sustento da minha vida. À minha família: minha avó Alzira, in memoriam, eternamente amorosa e carinhosa; aos meus pais, Jorge Machado e Aluzimar Machado, pelo incentivo e pela educação proporcionada; ao meu irmão, Phillippe Machado, pelo apoio oferecido; ao meu esposo, Márcio Herdi, pelo companheirismo e dedicação; aos meus filhos, por aceitarem a minha ausência no período dos estudos e por todo amor que me ofertam; aos meus tios, Sérgio Soares e Jeanine Jobim, pela torcida pelo meu sucesso. Aos meus amigos incentivadores, Glauber Melengate e Hudineia Fitarone, cujas presenças na minha vida foram fundamentais para realização e concretização desse projeto. Ao professor Dr. Bernardo Mattos Tavares e professora Dr^a Valéria Nunes Belmonte pela paciência e competência, colaborando com a qualidade na realização deste estudo. À professora Maria da Gloria Ferreira, pela ilustração do livro-jogo, revisões ortográficas dos textos e pelo carinho sempre demonstrado. Aos colegas do Metrado Nacional Profissional em Ensino de Física do Polo Macaé, turma 2014, pelo companheirismo e trocas de conhecimentos. Em especial, a minha amiga-irmã Hudineia Fitarone, que foi a minha companheira de viagem durante o curso, e ao amigo Diogo Machado, pela parceria em muitas etapas deste trabalho. Aos professores, gestoras e amigos da Escola Estadual Antônio Peçly e da Associação Educacional Dr. Paulo Cezar Queiroz Faria, pelo incentivo. Aos alunos da turma 1004/2016 do Colégio Estadual Antônio Peçly, pela disposição de participarem deste estudo. À CAPES, pelo incentivo financeiro através da bolsa concedida.

RESUMO

DESENVOLVIMENTO DE UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO CONTINUADA PARA O ENSINO DE FÍSICA

Gislaine Soares Machado Herdi

Orientadores:

Bernardo Mattos Tavares

Valéria Nunes Belmonte

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, do Campus UFRJ-Macaé, no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Avaliar o aluno na sua prática educacional não significa simplesmente quantificar o grau de conhecimento que ele adquiriu, mas, sim, acompanhar o seu desenvolvimento, interferindo, quando necessário, para auxiliá-lo na construção do seu saber para que a sua aprendizagem seja significativa. Partindo desse princípio, desenvolvemos a proposta de um livro-jogo aventura em formato digital como um instrumento através do qual o educando é avaliado à medida que constrói o seu conhecimento. Para que o aluno pudesse descrever o raciocínio desenvolvido nas questões-problema e identificasse o percurso realizado na aventura do jogo, gerando um dado de análise para o professor, construímos e acoplamos na plataforma do livro-jogo um diário de bordo, o qual foi desenvolvido através da *Google forms*, visto ser uma ferramenta que faz quantificação dos dados formando gráficos que auxiliam a análise dos dados. Esta proposta não teve como objetivo quantificar o conhecimento, mas, sim, identificar os pontos de tropeço do educando para que o pesquisador pudesse auxiliá-lo a retomar os estudos dos conceitos e, assim, construir a sua aprendizagem significativa. O diagnóstico montado a partir do estudo de casos nos faz concluir que a proposta foi bem aceita pelos alunos participantes, potencializando assim o processo ensino-aprendizagem. Os resultados obtidos foram satisfatórios.

Palavras-chave: Ensino de Física, aprendizagem significativa, avaliação continuada,
cinemática da partícula.

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A CONTINUOUS EVALUATION METHODOLOGY FOR PHYSICS TEACHING

Gislaine Soares Machado Herdi

Advisors:

Bernardo Mattos Tavares

Valéria Nunes Belmonte

Master's dissertation submitted to the graduate program in Physics teaching, from the UFRJ-Macaé Campus, in the professional master's course of Physics teaching (MNPEF), as part of the requirements for obtaining a master's degree in Physics teaching.

Evaluating the student in their educational practice does not simply mean quantifying the degree of knowledge they have acquired, but rather monitoring their development, interfering, when necessary, to assist them in building their knowledge so that their learning is meaningful. Based on this principle, we developed the proposal of a book-game adventure in digital format as an instrument through which the learner is evaluated as he builds his knowledge. In order to allow the student describe his reasoning to solve the question-problems, and to identify the track carried out in the game, generating data to be analysed by the teacher, we built a kind of logbook in google forms plataform and coupled it on the book-game plataform. It is a tool that quantifies the data, generating graphs and charts that help the data analysis. This proposal was not intended to quantify knowledge, but to identify the stumbling points of the student so that the teacher (researcher) could help him to finish the studies of concepts and then build his meaningful learning. The diagnosis based on the case study leads us to conclude that the proposal was well accepted by the participating students, thus enhancing the teaching-learning process. The results obtained were satisfactory

Key words: Physics Teaching, meaningful learning, continuous evaluation, particle kinematics.

Sumário

Capítulo 1 - Introdução.....	1
Capítulo 2 - Avaliação educacional.....	5
2.1 Processo tradicional de avaliação e consequências.....	6
2.2 A importância da avaliação continuada para a aprendizagem significativa.....	11
2.2.1 A avaliação formativa de Perrenoud.....	12
2.2.2 A avaliação mediadora proposta por Hoffmann.....	17
2.2.3 Comparando as ideias de Perrenoud e Hoffmann.....	27
Capítulo 3 - Metodologia e desenvolvimento do produto.....	29
3.1 Por que cinemática da partícula?.....	30
3.2 Por que aprendizagem significativa?.....	31
3.2.1 Etapas para o desenvolvimento de uma UEPS.....	33
3.2.2 O uso dos mapas conceituais.....	33
3.3 Por que avaliar na forma de livro-jogo?.....	38
3.4 Desenvolvimento do livro-jogo de cinemática.....	40
Capítulo 4 – Aplicação do produto.....	46
4.1 Apresentando a escola.....	46
4.2 Caracterizando a turma.....	47
4.3 A proposta de ensino aprendizagem.....	47
4.4 Caracterizando a metodologia de pesquisa.....	48
4.5 Aplicação da proposta da avaliação continuada.....	50
4.6 Aplicando o livro-jogo aventura.....	54
Capítulo 5 – Analisando os dados.....	58
Capítulo 6 – Conclusões e perspectivas.....	80
Apêndice A- UEPS desenvolvida para a aplicação do livro-jogo.....	83

Apêndice B - Atividade referente ao levantamento dos conhecimentos prévios do aluno	88
Bibliografia.....	91

Símbolos:

Seeduc – Secretaria estadual de educação.

UEPS – Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

SI – Sistema Internacional de Medidas

Snef – Simpósio Nacional em Ensino de Física

HTML - “HyperText Markup Language” ou Linguagem de Marcação de Hipertexto.

CSS - “Cascading Style Sheet” usada em HTML.

Lista de figuras

Figura 2.1 Avaliação no centro de um octógono relacionado a oito interdependências que dificultam a troca do seu caráter tradicional pelo inovador continuado.....	14
Figura 3.1 Currículo Mínimo proposto pela Seeduc.....	31
Figura 3.2 Estrutura da função dos subsunçores para a construção da aprendizagem significativa.....	32
Figura 3.3 Mapa-conceitual da estruturação hierárquica do conteúdo de Cinemática abordado no livro-jogo.....	36
Figura 3.4 “Mapa-organizacional” utilizado para estruturar o desenvolvimento da narrativa do livro-jogo.....	37
Figura 3.5 Tela do <i>Twine</i> destacando a hierarquia do jogo.....	41
Figura 3.6 Tela do <i>Twine</i> destacando as suas ferramentas para sua utilização.....	41
Figura 3.7 Tela do <i>Twine</i> destacando a utilização da ferramenta <i>edit</i>	42
Figura 3.8 Tela do <i>Twine</i> destacando a utilização da ferramenta <i>Test story starting here</i>	43

Figura 3.9 Imagem do organograma do livro-jogo na plataforma <i>Muse</i>	44
Figura 3.10 Capa do livro-jogo desenvolvido no programa <i>Muse</i>	45
Figura 4.1 Exemplo de um mapa conceitual desenvolvido pela aluna A12 antes da aplicação do livro-jogo.....	54
Figura 4.2 Alunos utilizando laptop para acessar o livro-jogo.....	55
Figura 4.3 Alunos utilizando o smartphone para acessar o livro-jogo.....	55
Figura 4.4 Alunos iniciando a aventura do livro-jogo.....	56
Figura 5.1 Pergunta do livro-jogo referente às respostas apresentadas pelo gráfico apresentado na figura 5.2.....	60
Figura 5.2 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao primeiro questionamento do livro-jogo.....	61
Figura 5.3 Segundo questionamento sobre a relação entre o referencial e o conceito de movimento e repouso abordados no livro-jogo.....	62
Figura 5.4 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao segundo questionamento do livro-jogo.....	62

Figura 5.5 Print da página do livro-jogo referente ao terceiro questionamento.....	63
Figura 5.6 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao terceiro questionamento do livro-jogo.....	63
Figura 5.7 Print da página do livro referente a mais um questionamento sobre o conceito de movimento e repouso, modificando o referencial.....	64
Figura 5.8 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao quarto questionamento do livro-jogo.....	65
Figura 5.9 Imagem do livro-jogo com a questão referente ao desafio sobre lançamento vertical.....	66
Figura 5.10 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao quinto questionamento do livro-jogo.....	66
Figura 5.11 Print da página do livro que argumenta sobre lançamento vertical e a trajetória descrita em relação ao referencial adotado.....	67
Figura 5.12 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao sexto questionamento do livro-jogo.....	68
Figura 5.13: Primeiro questionamento sobre velocidade escalar média, como abordado no livro-jogo.....	70

Figura 5.14 Representação gráfica das respostas referentes ao primeiro questionamento sobre velocidade escalar média, como abordado no livro-jogo.....	70
Figura 5.15 Representação gráfica montada pelo <i>Google forms</i> a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao segundo questionamento sobre velocidade escalar média.....	71
Figura 5.16: Print da página do livro que aborda o segundo questionamento sobre velocidade escalar média.....	72
Figura 5.17 Representação gráfica das respostas referentes ao segundo questionamento sobre velocidade escalar média, como abordado no livro-jogo.....	72
Figura 5.18 Print da página do livro que aborda o segundo questionamento sobre velocidade escalar média.....	73
Figura 5.19 Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre o instante que acontece o encontro entre a paca e o aventureiro, como abordado no livro-jogo.....	74
Figura 5.20 Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre a distância em relação à posição inicial que acontece o encontro entre a paca e o aventureiro, como abordado no livro-jogo.....	75
Figura 5.21 Print da página do livro-jogo que aborda o conceito de aceleração.....	76
Figura 5.22 Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre a aceleração escalar média da jaguatirica.....	76

Figura 5.23 Print da página do livro que aborda a questão sobre o lançamento oblíquo.....	77
Figura 5.24 Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre lançamento oblíquo.....	78
Figura 5.25 Exemplo de um mapa conceitual desenvolvido pela aluna A12 após a aplicação do livro-jogo.....	79

Lista de quadros

Quadro 1 Respostas dos alunos ao questionário aplicado antes do jogo.....	52
---	----

Capítulo 1

Introdução

Discutir avaliação não significa fazer uma análise sobre a organização de provas, testes e trabalhos para a obtenção de notas e registros de aprovação/reprovação, mas, sim, aplicar métodos para diagnosticar a aprendizagem do aluno e criar métodos que possam levá-lo a um progressivo aumento do seu conhecimento. A avaliação numa perspectiva construtivista não pode ter um fim nela mesmo, mas ser presente entre uma tarefa do aluno e a etapa posterior de construção, por ele, de um saber enriquecido, complementado. Nesse caso, o papel do professor está em despertar a curiosidade e o comprometimento do aluno sobre o objeto do conhecimento, refletindo com ele sobre os seus avanços e suas dificuldades, buscando o máximo desenvolvimento possível de cada um, visando um permanente crescimento, sem limites preestabelecidos, mas com objetivos claros e delineados da ação educativa.

A prática avaliativa, em muitas escolas brasileiras, resume-se à aplicação de provas (exames) com a finalidade de quantificar o aluno, classificando-o em apto ou não apto a prosseguir na sua vida acadêmica. Esse tipo de avaliação tem função somativa, ou seja, classificatória. Nesse caso, a avaliação é realizada ao final de um curso ou unidade de ensino, classificando os estudantes de acordo com os níveis de aproveitamento previamente estabelecidos (Hoffmann, 2014, p.28).

Para Luckesi (2011), a característica que de imediato se evidencia na nossa prática educativa é a de que a avaliação da aprendizagem ganhou um espaço tão amplo nos processos de ensino que a prática educativa escolar passou a ser direcionada por uma “pedagogia do exame” (Luckesi, 2011, p.17).

Ao afirmar que se avalia para agir, Perrenoud (1999) propõe que a avaliação deve ser usada pelos educadores para fins de gestão de duplo sentido: de um lado, o ajuste periódico do currículo, das exigências, das normas de admissão, das estruturas; de outro, o controle do ensino e do trabalho dos professores (Perrenoud, 1999, p.53).

Tanto o ensino quanto a avaliação devem permitir a melhor orientação possível do professor, para a construção do conhecimento do aluno e, por essa razão, deve ser um

instrumento reflexivo de uso pedagógico com a finalidade de identificar os erros e as dificuldades do educando para que, assim, o educador possa desenvolver ou aplicar outras técnicas pedagógicas que promovam um reajuste dos pontos em desequilíbrio, levando o aluno à construção do seu conhecimento. Para Hoffmann (2014), quando a avaliação tem finalidade seletiva, este instrumento deve ser constatativo, prova irrevogável. Mas na escola, testes e tarefas devem se constituir em momentos de troca de ideias entre professores e alunos na busca de um diálogo intelectual gradativo e sequencial (Hoffmann, 2014, p.67).

Nesse caso, a avaliação tem função formativa, ou seja, controladora. Este tipo de avaliação deve ser realizada durante todo o período do desenvolvimento do conteúdo programático, com o intuito de verificar se os estudantes estão alcançando os objetivos propostos anteriormente. Esta avaliação visa, basicamente, avaliar se o aluno domina gradativa e hierarquicamente cada etapa da aprendizagem, antes de avançar para outra etapa subsequente de ensino-aprendizagem.

Uma das linhas de pesquisa do Mestrado Nacional Profissionalizante em Ensino de Física (MNPEF) é o desenvolvimento de produtos e processos de ensino e aprendizagem que utilizem tecnologias de informação e comunicação, tais como para computadores, mídias para *tablets*, plataforma para simulações e modelagem computacionais, aquisição de dados, celulares e redes sociais. Sendo assim, optamos por produzir um livro-jogo digital como uma proposta de avaliação continuada no ensino de Física, o qual está hospedado numa plataforma virtual e pode ser acessado em <http://www.gislainefisica.com.br>.

A intenção foi criar um método avaliativo através do qual o educando tenha, de acordo com o que Hoffmann (2014) afirma, a oportunidade de refletir sobre seus argumentos iniciais, enriquecer suas ideias, buscar contra-argumentos, fazer descobertas próprias, formular conceitos e encaminhar-se, efetivamente, à aprendizagem (Hoffmann, 2014, p.76), ao mesmo tempo em que permite ao professor compreender os efeitos reais de suas ações, podendo redirecioná-lo, caso se faça necessário.

Tais pressupostos nos fundamentaram a desenvolver uma proposta pedagógica na qual a avaliação assume o papel de auxiliar o aprendiz na construção do seu conhecimento para assim atingirmos o nosso objetivo principal que é:

reduzir a importância dos exames, provas escritas, ao introduzirmos um processo de avaliação continuada como uma etapa do processo ensino-aprendizagem utilizando um instrumento adequado à linha de pesquisa do MNPEF.

O tema escolhido para desenvolver o livro-jogo digital foi Cinemática da Partícula. Este tema não faz parte do currículo de Física da rede estadual de educação do estado do Rio de Janeiro, na qual a pesquisadora atua como docente e onde o produto foi aplicado. Entende-se que esse conteúdo é necessário e indispensável para orientar a construção do conceito de Movimento, que é desenvolvido, segundo o currículo mínimo proposto pela Seeduc, dentro da temática Cosmologia trabalhada no primeiro bimestre letivo nas turmas do primeiro ano do Ensino Médio. Por essa razão, decidimos desenvolver as questões-problema do livro com essa temática para que, assim, houvesse o acréscimo do conteúdo que é fundamental ao currículo do primeiro ano do Ensino Médio.

Para que pudéssemos construir uma proposta que estimulasse o educando a buscar e desenvolver novos conhecimentos, usamos dois programas computacionais (*software open-source*) para produzir o livro-jogo de forma digital de modo que este possa ser acessado através de *laptops, tablets e smartphones*.

A segunda etapa desta pesquisa consistiu na aplicação do livro-jogo numa turma de 1º ano do Ensino Médio da escola pública estadual onde o pesquisador é professor, usando uma proposta pedagógica de aula com a inserção de uma avaliação continuada, seguindo a prática construtivista de David Ausubel (1968), para estruturar o conhecimento do educando, de modo a atingir o nosso segundo objetivo que consiste em:

usar um instrumento avaliativo através do qual o professor possa acompanhar o desenvolvimento do educando, intervindo e retomando os conceitos quando necessário e criando novas estratégias para que a aprendizagem seja significativa.

A proposta do livro-jogo como metodologia de avaliação continuada para o ensino de Física foi descrita em Herdi (Herdi, 2017), onde são apresentados a forma de estruturação e a construção do livro-jogo, a função e a importância do diário de bordo

como um instrumento que permite utilizarmos o livro-jogo como uma avaliação continuada. Este trabalho foi submetido na forma de artigo e apresentado em forma de pôster no Snef 2017, podendo ser encontrado no link: <http://www1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxii/sys/resumos/T0709-1.pdf>

A dissertação está estruturada de maneira que, no capítulo 2, tratamos da avaliação educacional, destacando o histórico da sua inserção na sociedade, o processo da avaliação segundo uma educação tradicional de ensino, a importância da avaliação continuada e os pressupostos teóricos de Perrenoud (1999) e Hoffmann (2014) sobre o processo de avaliação.

O capítulo 3 destaca a metodologia, o desenvolvimento e a construção do produto, destacando o porquê do tema ser Cinemática; aborda um resumo teórico da cinemática em nível de 3º grau, destaca a aprendizagem significativa de Ausubel, justifica a avaliação continuada na forma de um livro-jogo, assim como descreve o desenvolvimento e a construção desse material.

O capítulo 4 aborda a aplicação do produto numa turma pequena para a validação do mesmo e faz uma descrição do local de aplicação. O capítulo 5 faz uma análise qualitativa e quantitativa dos dados obtidos com a aplicação do produto. O capítulo 6 apresenta as considerações finais, as recomendações para o seu uso e faz uma breve discussão sobre as perspectivas futuras. Nos apêndices apresentamos o produto livro-jogo (apêndice) e a UEPS¹ desenvolvida (apêndice).

¹ Unidade de Ensino Potencialmente Significativa, proposta por Moreira (2010).

Capítulo 2

Avaliação Educacional

A avaliação não é um processo exclusivo das escolas. Muito pelo contrário, é algo inerente à sociedade, e vem sendo usada como forma de seleção social e manutenção das estruturas vigentes. Segundo Soeiro (1982), os povos primitivos submetiam seus jovens a algum tipo de exame, relacionado aos costumes da tribo, e somente os “aptos” eram considerados “adultos”. Na China, por volta de 360 a.C., exames eram aplicados a pessoas com interesse em fazer parte do serviço público. Do ponto de vista educacional, na Grécia antiga, Sócrates avaliava seus alunos submetendo-os a exaustivos exames orais (maiêutica), mas também indicava a necessidade de um processo de auto-avaliação, o “conhece-te a ti mesmo”, como requisito para atingir a “verdade” (Soeiro, 1982).

Na Idade Média o processo educativo foi associado à religiosidade (escolástica), e a palavra dos mestres era tida como “lei”. A repetição oral do que se ouvia dos professores, ou se lia, era considerado como prova de aprendizado. Essa técnica teve grande influência sobre os jesuítas, os primeiros responsáveis pela educação no Brasil.

A partir do século XVIII, especialmente na França, a avaliação educacional assumiu uma forma mais estruturada e constante com a institucionalização da educação, coincidindo com a formação das primeiras escolas modernas. Neste período, ela começou a adquirir forte significado político e a produzir efeitos sociais de grande importância.

No Brasil, a prática sistemática de provas escritas chegou apenas no século XX, empregada especialmente nas disciplinas Aritmética e Língua Portuguesa (Moura, 2007) e os educandos passaram então a ser avaliados constantemente através de provas orais, escritas e práticas. Assim, a avaliação adquire o seu caráter de aprovar ou reprovar o aluno.

Entretanto, com o passar dos anos, o conceito de avaliação evoluiu. Para autores como Hoffmann (2014), Perrenoud (1999) e Luckesi (2011) a avaliação não deve ser vista como um fim em si mesmo, mas, sim, como parte do processo ensino-aprendizagem. Esta, inclusive, é a ideia subjacente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998) e na Lei de Diretrizes e Bases (LDB, 1996) do Brasil.

Ainda é comum encontrarmos professores que confundem avaliação com provas (escritas) e “notas” (ranqueamento). Uma das razões que fortaleceu essa visão em nosso país foi a influência do positivismo na educação brasileira, que tem como uma das principais características a necessidade de demonstrações claras, objetivas e quantificáveis. Outra característica encontrada nos estabelecimentos de ensino ainda hoje é a necessidade da manutenção da hierarquia escolar ou da obediência, como sendo algo ainda mais importante do que o aprendizado (Moura, 2007).

Este tipo de comportamento do professor e das instituições de ensino pode ser contrário ao processo ensino-aprendizagem, pois leva o aluno a focar em formas de conseguir notas para obter aprovação e não em meios de aprender o conteúdo.

No ensino de ciências exatas, e da Física em particular, percebeu-se essa cobrança que supervaloriza a prova e o ranqueamento como “passaporte para a liberdade” do aluno, sendo contrária à aprendizagem, pois leva o aluno a focar em formas de conseguir notas (seja qual for o meio) e não em aprender o conteúdo.

2.1 Processo tradicional de avaliação e as consequências

A busca pela inovação da avaliação está diretamente ligada à melhoria da qualidade de ensino que desenvolvemos em nossas escolas tradicionais, onde o aluno é submetido a uma ação avaliativa classificatória (Hoffmann, 2014) que serve para quantificar a qualidade do processo ensino-aprendizagem e o grau de conhecimento do educando.

A pedagogia tradicional é centrada no intelecto e tem a figura do professor como detentor do conhecimento. O papel do educador é transmitir o seu saber ao aluno através de aulas expositivas. Já o educando é considerado um depósito de informações. A sua inteligência faculta-lhe a capacidade de acumular conhecimentos, desde os mais simples aos mais complexos. Posteriormente, o aluno deve ser capaz de reproduzi-los através de provas e testes para lhe assegurar uma nota, ou conceito, garantindo a sua aprovação e progressão no ciclo escolar.

O professor costuma atuar com autoridade, exigindo disciplina e o silêncio dos alunos, impedindo qualquer tipo de comunicação professor-aluno ou aluno-aluno, como forma de assegurar a atenção dos mesmos para a absorção do que lhes foi passado.

Portanto, o papel da escola tradicional consiste na preparação intelectual e moral dos alunos para assumir sua posição na sociedade (Luckesi, 2011).

Embora seja criticada por muitos profissionais da educação, a pedagogia tradicional permanece ativa na prática pedagógica de muitas escolas brasileiras, onde a avaliação é tradicionalmente associada à criação de *hierarquias de excelência*, isto é, pelo grau de domínio alcançado por cada aluno em dado campo disciplinar, com certos códigos padronizados, em função dos quais se decidirão a progressão no curso seguido, a seleção no início do secundário, a orientação para diversos tipos de estudos, a certificação (Perrenoud, 1999, p.29).

Ainda segundo Perrenoud, cada disciplina é um campo de excelência, que é comparado ao domínio dos conceitos, dos conhecimentos, dos métodos, das competências e dos valores que figuram no programa desenvolvido no ano em curso, sendo assim identificado como a norma de excelência. Assim, cada hierarquia de excelência apresenta-se como uma classificação, conforme o grau de domínio alcançado por cada aluno no interior de um campo disciplinar, e este é tomado em certos momentos do curso para ser expresso de acordo com certas escalas numéricas ou certos códigos padronizados, em geral comuns ao conjunto das disciplinas. Seguindo essas normas, o aluno é então avaliado e classificado em apto, se tiver alcançado uma quantidade de objetivos determinados pelo processo, ou fracassado, se não o fizer. O lugar ocupado pelo indivíduo constitui uma questão de importância para ele e para sua família e nesse âmbito, os interessados tentam melhorar sua posição na classificação recorrendo a diversas estratégias, tais como contestar as correções, a nota, a estrutura e organização da prova, a relação entre o conteúdo efetivamente ensinado e o cobrado, e a coerência entre os exercícios praticados com os cobrados na avaliação.

No entanto, ainda que a excelência se relacione com um programa, nada permite afirmar que ela mede exclusivamente o domínio dos saberes e competências a ensinar, nem mesmo se o conteúdo foi efetivamente ensinado. A ruptura com o método tradicional não é algo tão simples de se realizar, uma vez que está enraizado na sociedade há décadas. Ainda de acordo com Perrenoud (1999), são muitos os obstáculos à inovação pedagógica e, dentre eles, destacam-se: a absorção de tempo e energia dos alunos e dos professores com o sistema avaliativo; o sistema clássico que favorece uma relação

utilitarista do saber; o trabalho dos alunos em função da obtenção de uma nota; o domínio do professor e da escola sobre o aluno como uma relação de força mais ou menos explícita; o papel da avaliação padronizada ser favorável a uma transposição didática conservadora.

Tradicionalmente, o procedimento habitual de avaliação dos alunos na maioria das escolas públicas consiste em: após ter ensinado uma parte do programa, o professor faz uma prova escrita ou oral para toda a turma. Em função dos seus desempenhos, os alunos recebem notas ou apreciações qualitativas, que são registradas e levadas ao conhecimento dos pais. Ao final do ano, faz-se uma síntese das notas sob a forma de uma média e por fim, combinam-se as médias de todas as disciplinas para uma decisão final de aprovação ou reprovação do indivíduo.

A característica dessa prática é submeter regularmente os alunos a provas que evidenciam uma distribuição dos desempenhos. Este tipo de avaliação é normativa, no sentido de criar uma distribuição normal de notas; comparativa, onde os desempenhos de alguns se definem em relação aos desempenhos dos outros mais do que os domínios almejados ou a objetivos. É uma avaliação homogênea, visto que toda turma recebe a mesma prova, mas onde cada um é avaliado individualmente por um desempenho que supostamente reflete suas competências pessoais (Perrenoud, 1999, p. 53-55).

O tempo disponibilizado às práticas avaliativas é outro fator do modelo tradicional de ensino que dificulta a inovação pedagógica, uma vez que absorve boa parte da energia dos professores e dos alunos. O professor utiliza parte das suas aulas aplicando avaliações e suas respectivas recuperações, além de gastar parte do tempo que poderia criar novas estratégias metodológicas para o desenvolvimento da sua prática, com a organização dos instrumentos avaliativos e a correção dos mesmos. Os alunos, por sua vez, dispõem e direcionam suas energias para “estudar” voltados para os inúmeros instrumentos avaliativos numa sequência e em curto intervalo de tempo. Por vezes, os alunos decoram conceitos e métodos de resoluções para a realização dos instrumentos, sem construir uma verdadeira competência. Alunos e professores são submetidos a uma alternância entre o estresse do período avaliativo e o período em que a avaliação é deixada de lado por um momento para viver a aprendizagem do conteúdo. Perrenoud (1999, p.70) afirma que o contrato pedagógico tradicional é parcialmente *conflictual*. De um lado está o aluno que

trabalha sob a tranquilidade de querer atingir bons resultados ou sob a pressão da família que exige dele as melhores notas. Do outro lado estão o professor e a escola, que usam a avaliação como um meio de mostrar o seu domínio sobre o aluno. Desse modo, o sistema tradicional de avaliação participa no registro da competição e do conflito entre alunos-família e professores-escola.

Têm-se ainda como obstáculo a evolução das novas tendências pedagógicas, a transposição didática a qual se faz através de um currículo dividido em partes, onde capítulos são estudados e, em sequência, têm suas páginas viradas sem ser retomado ao longo do ano letivo ou do curso, mesmo que o aluno tenha demonstrado não ter construído o conceito. O conteúdo é transposto através da progressão regular de um texto e a prática de exercícios de fixação que acarreta na memorização dos conceitos. Nesse sentido, a avaliação tradicional assemelha-se ao exercício, treinamento intensivo, realizado nas aulas como uma maneira de assegurar uma boa nota na prova, e que é realizada de maneira homogênea por toda a classe.

De maneira geral, o sistema educativo relaciona a aprendizagem do aluno apenas com a nota que ele obtém para ser aprovado e prosseguir para séries seguintes. Os alunos, por sua vez, enquanto frutos do meio em que estão inseridos, preocupam-se apenas com notas e médias, ignorando o aprender e o aprimoramento moral e intelectual. Eles não fazem ligação entre a construção do conhecimento e a nota obtida e se contentam com notas medianas. Isso pode significar que o aluno não atingiu grande parte dos objetivos propostos para a prática avaliativa, criando, assim, uma lacuna entre a sequência dos conteúdos, acarretando problemas futuros à medida que o grau de dificuldade for avançando.

Por outro lado, deparamo-nos também com alunos que conseguem médias bimestrais ou trimestrais máximas, mas que, na verdade, não possuem conhecimento máximo, ou seja, não desenvolveram e adquiriram o máximo do conhecimento transmitido a ele. Isso se deve ao fato de o aluno apenas memorizar conceitos e regras para responder perguntas, não adquirindo significado algum ao longo da sua vida, e que facilmente cairão no esquecimento.

Questionamos então se a avaliação tradicional classificatória assegura um ensino de qualidade e se a manutenção de provas e notas é garantia do efetivo acompanhamento dos alunos no seu processo de aprendizagem.

A verdade é que tal sistema classificatório é tremendamente vago no sentido de apontar as falhas do processo. Não aponta as reais dificuldades dos alunos e dos professores. Não sugere qualquer encaminhamento, porque discrimina e seleciona antes de tudo. Apenas reforça a manutenção de uma escola para poucos. (Hoffmann, 2014, p.29)

Os professores utilizam provas e notas como um meio de controle exercido sobre os seus alunos; as escolas e os pais as utilizam sobre os professores, e o sistema as utiliza sobre as escolas. Cria-se assim um ciclo que descaracteriza a avaliação como diagnóstico do entendimento e compreensão do aluno quanto a sua aprendizagem e do desenvolvimento do trabalho do professor (Perrenoud, 1999). No sistema classificatório, há uma inversão do significado de qualidade para quantidade pelo sistema de médias que escondem o real teor de ensino de qualidade.

Tomemos como exemplo o processo de avaliação aplicado na rede de ensino do estado do Rio de Janeiro. Com a finalidade de unificação dos conteúdos em toda a rede, em 2011 foi implantado o programa do Currículo Mínimo, que consiste numa seleção e organização dos conteúdos programáticos referentes às disciplinas Matemática, Português, História, Geografia, Biologia, Química e Física, objetivando que o mínimo de competências e habilidades referentes a cada área do conhecimento seja trabalhado ao longo de um ano letivo. Para o desenvolvimento desse programa, foi lançado um processo seletivo na rede onde somente os professores efetivos tiveram o direito de se inscrever, sendo estes selecionados através da análise do seu currículo profissional e acadêmico. O grupo formado em cada área passou por uma formação através da qual receberam as informações sobre o objetivo que a rede previa em relação a essa proposta. Então, cada grupo das respectivas áreas do conhecimento pôde discutir para chegar a um consenso e ordenar os conteúdos para cada ano escolar do Ensino Fundamental II e séries do Ensino Médio.

No entanto, para a certificação de que as escolas passaram a seguir o currículo proposto, foi implantada uma avaliação externa denominada Saerjinho (Seeduc, 2016), que é aplicada aos alunos nos três primeiros bimestres anuais. Essa avaliação, que consiste em questões objetivas, é organizada pela Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Através dessa avaliação, o sistema estadual de ensino visa manter um controle sobre as escolas, verificando se as mesmas estão desenvolvendo o trabalho de acordo com o currículo proposto. Por sua vez, a escola e os pais controlam o trabalho do professor tendo como base a quantidade de alunos que obtêm resultados positivos em cada etapa avaliada. Já os professores controlam os alunos tomando como base o número de acertos que obtiveram e fazendo uma análise quantitativa se ele adquiriu ou não o conhecimento desenvolvido no bimestre. Portanto, o que interessa ao sistema, à escola, aos pais e aos professores é a nota que o aluno obteve.

2.2 A importância da avaliação continuada para a aprendizagem significativa

Avaliação continuada é um método de avaliação voltado para estimular o aprendizado com foco no educando, e não necessariamente nos objetivos do conteúdo trabalhado, através do qual o aluno é analisado por inteiro durante todo o processo de ensino-aprendizagem, sendo considerado o que ele tinha de conhecimento antes de iniciar os seus estudos, a sua evolução durante o processo, a construção do seu conhecimento segundo as etapas dos procedimentos utilizados. Esse método permite ao professor analisar e avaliar o aluno no todo, sempre respeitando e considerando o seu tempo para atingir a aprendizagem. Ressalta-se que de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), aprovada em 1996, a avaliação deve ser contínua e cumulativa, sendo que os seus aspectos qualitativos devem prevalecer sobre os quantitativos e, de igual forma, os resultados obtidos pelos estudantes no ano escolar vigente deve ser mais valorizado que a nota de uma avaliação final.

Neste sentido, o estudo segue abordando a avaliação mediadora proposta por Hoffmann (2014), a avaliação formativa proposta por Perrenoud (1999) e destacando

alguns pontos da visão da avaliação diagnóstica proposta por Luckesi (2011) para fundamentar este trabalho.

2.2.1 A avaliação formativa de Perrenoud

Perrenoud define como *formativa* toda prática de avaliação contínua que pretenda contribuir para melhorar as aprendizagens em curso, qualquer que seja o quadro e qualquer que seja a extensão concreta da diferenciação do ensino e, tem como principal instrumento o professor comprometido em uma interação com o aluno. (Perrenoud, 1999, p.78).

A avaliação formativa está, portanto, centrada essencial, direta e imediatamente sobre a gestão das aprendizagens dos alunos (pelo professor e pelos interessados). (Bain apud Perrenoud, 1999, p.89).

De acordo com Perrenoud, não há uma razão que associe a avaliação formativa a um tipo particular de intervenção, pois são vários aspectos entrelaçados. A orientação para ajudar o aluno a prosseguir depende da dificuldade que ele demonstra ter, e pode se dar através de uma explicação mais simplista ou mais longa do conteúdo; engajando-o a uma nova atividade com outros recursos didáticos; aliviando as suas angústias e anseios, devolvendo-lhe a confiança; propondo outras formas de agir, inserindo-o em outro quadro social, modificando o ritmo de estudo e progressão e trabalhando a responsabilidade do aluno com o seu processo de aprendizagem.

Resta que a remediação é da ordem da reação e da retroação no fim de uma ou várias sequências de aprendizagem, considerados os conhecimentos e as dificuldades observáveis. (Perrenoud, 1999, p. 106)

Nesse contexto o aluno pode ser inserido em três tipos de processos que Perrenoud chama de regulações.

A regulação retroativa deve-se ao fato de retrabalhar um conteúdo e suas habilidades, o que vai além de fazer novas explicações com a utilização de atividades didáticas diferentes. Por vezes é necessário agir de modo mais amplo fazendo a reconstrução de conteúdos anteriores que são necessários a construção do atual. A regulação proativa está relacionada aos conhecimentos prévios do aluno acerca do conteúdo a ser trabalhado, os quais são necessários a adequação do processo à realidade do estudante. No entanto, não está diretamente relacionada necessariamente à avaliação. Já a regulação interativa está associada ao direcionamento da sequência de ensino que permitirá a comunicação contínua entre o professor e o aluno através do qual possibilitará um *feedback* num curto intervalo de tempo, o que favorece a ação de intervenção no processo ensino-aprendizagem.

É formativa toda avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, ou melhor, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido do projeto educativo (Perrenoud, 1999, p. 103). No entanto, o desenvolvimento e a aprendizagem dependem de inúmeros fatores que estão ligados entre si, tais como: a disponibilidade e o engajamento do professor para saber mais sobre os seus alunos, o que eles dominam e a maneira como aprendem para, assim, reinjetar partes dessas informações na sua prática pedagógica. No que concerne ao aluno, ele precisa ter vontade de progredir e de se organizar como um investigador, a fim de levantar hipóteses, pensar, criar estratégias, ser crítico e querer aprender o máximo possível. Quanto às famílias, assim como os próprios alunos, precisam substituir o interesse pelas notas, que o levará a uma posição suficiente para passar à série seguinte, pelo domínio dos conhecimentos e habilidades. A instituição onde o aluno, a família e o professor estão inseridos precisa ter convicção e confiança na prática pedagógica adotada, para oferecer o suporte necessário aos interessados nesse processo.

A avaliação formativa entra nesse processo como um investimento na observação e interpretação dos processos e dos conhecimentos proporcionalmente às necessidades de cada aluno (Perrenoud, 1999, p.123). Essa avaliação é um processo individualista, onde o diagnóstico é feito para identificar a necessidade do aluno, assim como as suas causas,

para fazer investimentos diferenciados de acordo com a necessidade específica encontrada. Esse diagnóstico pode ser feito de forma intuitiva, através de observações diárias sobre o desempenho do aluno através das suas produções e por meio de atividades que sejam canalizadas aos objetivos e habilidades a serem desenvolvidas. A prática da avaliação formativa deve ter o sentido de ajudar o aluno a aprender e o professor a ensinar. Sendo assim, essa avaliação não passa, no final das contas, de um dos componentes de um dispositivo de individualização dos percursos de formação e de diferenciação das intervenções e dos enquadramentos pedagógicos (Perrenoud, 1999, p. 145).

Contudo, o sistema avaliativo é algo tradicional aplicado nas escolas e nada tem a ver com o sistema de avaliação continuada, e a troca do sistema clássico tradicional pelo sistema inovador continuado significa mudar a escola. Perrenoud (1999) coloca a avaliação no centro de um octógono, como indica a figura 2.1, ligando-a às suas respectivas interdependências que dificultam a mudança do processo avaliativo.

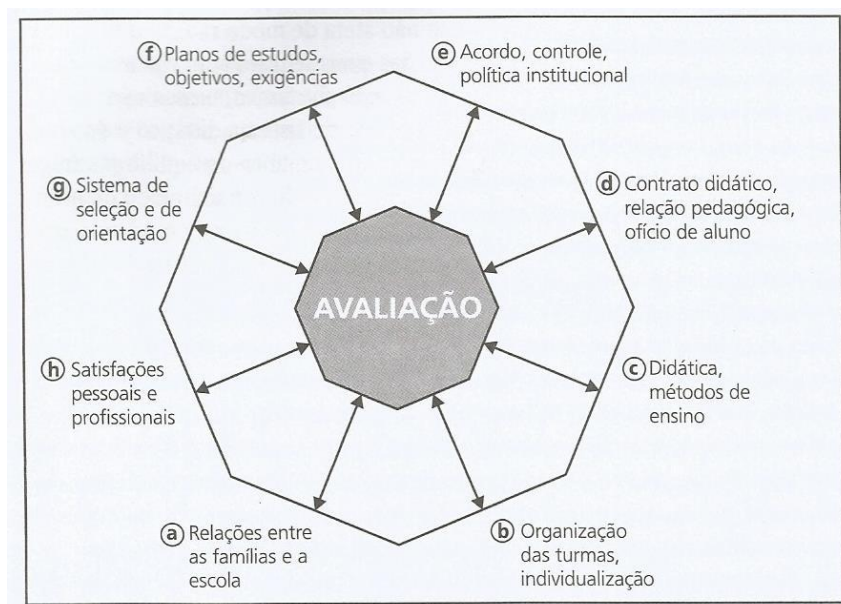


Figura 2.1: Avaliação no centro de um octógono relacionada a oito interdependências que dificultam a troca do seu caráter tradicional pelo inovador continuado (Fonte: Perrenoud 1999, p.146).

Perrenoud destaca como primeiro elo a relação entre as famílias e a escola, visto que a avaliação é o principal vínculo entre ambos. Ainda que os pais não tenham

conhecimentos gerais acerca dos conteúdos ou programas trabalhados, eles sabem questionar o sistema avaliativo, as correções das provas e atividades afins com a finalidade de compreender as eventuais dificuldades e as notas obtidas pelo aluno, seja para puni-los, ajudar nas dificuldades e recuperação das notas ou para tentar junto ao professor e à escola uma alteração dos valores obtidos nas provas. Para fins gerais, a escola precisa esclarecer às famílias a importância de um sistema que visa a aprendizagem e não apenas as notas obtidas. Se existem relações de confiança, explicações podem ser dadas, os pais compreendem que uma avaliação sem notas, mais formativa, é do interesse de seus filhos (Perrenoud, 1999, p. 148).

A organização das turmas deve-se dar de modo que possibilite ao professor trabalhar a individualidade, e este fator não está apenas ligado ao quantitativo de alunos por turma, mas às normas de organização que obrigam oferecer constantemente as mesmas propostas a todos, a fragmentação do tempo e aula, falta de estruturas especializadas, divisão do trabalho entre especialistas das diversas disciplinas, locais utilizados por várias turmas, o que impede que trabalhos em processo de realização ou realizados fiquem expostos. A escola precisa usar estratégias para superar tais obstáculos rompendo a estrutura que dificulta ao professor atuar junto à individualidade, o que se faz necessário para obter os dados qualitativos do aluno.

Em relação à didática e aos métodos de ensino, para atingir uma pedagogia eficaz, faz-se necessário saber para quais domínios pretende-se conduzir os alunos, e por quais caminhos; precisar quais meios se possui para observar os domínios atingidos ou em via de aquisição, os métodos de trabalho, as atitudes, os funcionamentos mentais e como se pretende intervir junto aos alunos através de regulações pró-ativas, interativas e retroativas (Allal apud Perrenoud, 1999, p. 150) para assim poder aplicá-los nos diferentes campos do conhecimento. Para tal, faz-se necessário um investimento na criação ou na adaptação de instrumentos didáticos que atendam a essa proposta.

Quanto ao contrato didático, a relação pedagógica e ao ofício do aluno, para haver aprendizagem é necessário transformar consideravelmente as regras do modelo de sala de aula tradicional, onde o aluno deixa de demonstrar o que aprendeu ou mascarar sua aprendizagem através das provas para obter a nota necessária à sua progressão. Nesse sentido, a avaliação formativa baseia-se na aposta bastante otimista de que o aluno quer

aprender e deseja ajuda para isso, se propõem revelar suas dúvidas, suas lacunas, suas dificuldades de tarefa. (Perrenoud, 1999, p.151).

O processo de avaliação formativa interfere tanto na modificação da sala de aula quanto na organização do estabelecimento escolar. Portanto, deve-se pensar nesse tipo de avaliação em longo prazo, visto que é necessário considerar o tempo de adequação do aluno ao sistema e a continuidade desse processo durante todo o ciclo escolar que ele está inserido para que o processo seja eficaz para a aprendizagem do educando. É indispensável também a vontade do professor para trabalhar em equipe interdisciplinar, na elaboração dos testes com critérios específicos, na construção de sequências didáticas ou na organização de estratégias de adaptação do conteúdo programático (Perrenoud, 1999, p. 152). Nesse sentido, destacam-se o acordo, o controle e a política institucional, esta que constitui mais um dos polos do octógono educacional.

Os programas curriculares têm em si os objetivos propostos para serem trabalhados dentro da série escolar. Porém, na avaliação continuada esses programas precisam ser ajustados para que os objetivos sejam alcançados, criando meios para remediar as dificuldades dos alunos mais lentos, evitando o fracasso escolar. Não se deve avançar o programa com a intenção de concluí-lo, deixando o aluno sem atingir o conhecimento, visto que este processo de ensino é individualizado. Justifica-se então o polo do octógono relacionado aos programas, objetivos e exigências.

No que concerne ao sistema de seleção e de orientação destaca-se como vocação da avaliação formativa a sua contribuição para as aprendizagens (Perrenoud, 1999, p. 155) no sentido de tomar decisões quanto à progressão dos alunos para as séries posteriores. A avaliação formativa prioriza o domínio dos conhecimentos e das competências, colocando a seleção como a consequência da aprendizagem. Portanto, valoriza-se mais o saber do que a nota obtida nas atividades. No entanto, o aluno e a família precisam ser conscientizadas desses objetivos, a fim de que, no caso de um fracasso, não se oponham a aceitação do fato e a orientação, conselhos, informações e indicações da escola para os ajustes necessários à formação do educando.

A avaliação no seu formato tradicional tem o papel de direcionar, estruturar o tempo escolar, dar referências quanto ao avanço das tarefas e medir o ano. Como a escola não consegue ter o controle efetivo da prática da sala de aula do professor, o que e como

ele ensina, determina padrões formais para garantir a equidade e a regularidade do ensino, sendo assim um sistema vantajoso para a escola. Para o professor o modelo tradicional de avaliação garante a segurança de classificar delegando a responsabilidade de um fracasso ao aluno, já que é ele o executor do processo avaliativo. Substituir esse sistema tradicional pela pedagogia inovadora da avaliação formativa significa romper com um sistema que oferece segurança ao professor no sentido de classificar, mascarando a sua responsabilidade no processo de aprendizagem e o da escola no controle do trabalho do professor. Tais argumentos fundamentam o último polo do octógono proposto por Perrenoud (1999), o das satisfações pessoais e profissionais.

A substituição da avaliação tradicional pela avaliação continuada está ligada à renovação das práticas pedagógicas na busca pela aprendizagem significativa. Os métodos que indiquem a didática a serem utilizados, os programas, a organização das turmas e do curso, a seleção e a relação entre professores e alunos, precisam ser construídos e desenvolvidos em cooperação entre professores, equipe pedagógica e direção, levando-se em consideração os parâmetros do estatuto do professor, formação e gestão, orientando-se para a realidade da escola e da comunidade envolvida nesse sistema.

2.2.2 A avaliação mediadora proposta por Hoffmann

Segundo Hoffmann (2014), ainda que existam muitas críticas em relação à prática tradicional da avaliação classificatória, esta permanece enraizada na prática educacional em todos os graus de ensino, visto que a sociedade desacredita numa prática inovadora de avaliação. Defende que a mesma faz com que os professores sejam menos exigentes que tradicionalmente e que através dessa proposta, as escolas deixam de oferecer o ensino competente à semelhança das antigas gerações, que se julgavam de excelência. A sociedade vincula o sucesso escolar ao sistema de avaliação classificatória, através do qual acreditam que as notas e as provas asseguram a qualidade de ensino.

No entanto, os dados reais mostram outra realidade. Hoffmann (2014) afirma que não há necessidade de se recorrer a dados estatísticos para comprovar que o número de

alunos matriculados nas escolas nos anos iniciais do Ensino Fundamental é significativamente superior ao Ensino Médio, revelando que muitos deles ficam retidos durante o ciclo Fundamental, e que outros desistem ao perceber que serão reprovados. No sistema classificatório, a qualidade de ensino confunde-se com quantidade, onde os dados estatísticos camuflam o verdadeiro teor de um ensino de qualidade.

A verdade é que tal sistema classificatório é tremendamente vago no sentido de apontar as falhas do processo. Não aponta as reais dificuldades dos alunos e dos professores. Não sugere qualquer encaminhamento, porque discrimina e seleciona antes de tudo. Apenas reforça a manutenção de uma escola para poucos. (Hoffmann, 2014, p.29)

O processo de avaliação de muitas escolas brasileiras prima pelo estudo da memorização, através do qual o aluno estuda para fazer provas, e os conteúdos não se tornam realmente significativo para ele.

O perigo é que a escola venha perdendo gradativamente o sentido crítico necessário à vida que enfrentamos hoje. A criança e o jovem frequentam as escolas, mas não “vivem” a escola. (Hoffmann, 2014, p.33)

A perspectiva de uma avaliação inovadora está ligada à qualidade de ensino, no sentido de mostrar as reais dificuldades dos alunos para que o professor possa interferir e auxiliar o aluno a construir o seu saber de forma coerente e significativa.

Para muitos professores a aprendizagem do aluno está condicionada apenas ao fato de o aluno prestar atenção nas aulas explicativas, reproduzir baterias de repetitivos exercícios, memorizar conceitos e, depois, reproduzi-los com eficiências em provas e testes, fazendo valer o que para Luckesi (2002) denomina-se pedagogia do exame, a qual não auxilia a aprendizagem do estudante, influencia psicologicamente o sujeito, desenvolvendo nele uma personalidade submissa e, como está mais articulada para a reprovação do que para a aprovação, contribui para seletividade social, visto que muitos

indivíduos que se sentem inadequados ao processo educacional desistem antes da conclusão do curso.

Explicar o fato de alunos com perfis de não serem estudiosos, não realizarem atividades em sala de aula e em casa, serem agitados e não prestarem atenção nas aulas, não apresentarem bom rendimento e aproveitamento, é algo que parece lógico e óbvio. Comparativamente, também seria óbvio e lógico que alunos atentos, estudiosos, cumpridores das atividades propostas pelo professor e emocionalmente equilibrados conseguem obter notas satisfatórias e condizentes ao seu esforço. No entanto, é notória a situação de alunos com perfis de serem estudiosos e dedicados fracassarem nas avaliações e não obterem bons resultados. Nesse caso, pode ser que a instituição de ensino e a família do discente julguem este fracasso como sendo responsabilidade do professor, justificando a metodologia aplicada para o desenvolvimento do conteúdo, ou pode ser que o próprio professor tome para si tal responsabilidade. No entanto, o processo ensino-aprendizagem possui dois sujeitos protagonistas, o aluno e o professor, não cabendo responsabilizar a não aprendizagem apenas a um deles.

A construção do conhecimento se dá em diferentes estágios de desenvolvimento do aluno, levando em consideração a sua maturidade efetiva para compreender as diferentes complexidades do conteúdo e a interação com o meio em que vivem. Portanto, a construção do conhecimento é individual, onde cada discente precisa vivenciar situações para ultrapassar estágios de desenvolvimento e ser capaz de estabelecer relações mais complexas e abstratas. Cabe ao professor oferecer estratégias pedagógicas que associem situações problematizadoras da vivência do discente ao conteúdo a ser desenvolvido a fim de se ter uma relação dialógica, de troca, de discussões, de provocações dos alunos, que possibilitarão o entendimento progressivo aluno/professor (Hoffmann 2014, p. 59). Ao mesmo tempo, o professor precisa ultrapassar posturas convencionais de avaliar o desempenho do aluno, onde as respostas dadas a situações problematizadas devem ser analisadas e valorizadas com a finalidade de diagnosticar o nível de conhecimento que o aluno está desenvolvendo.

Assim, a avaliação diagnóstica deve ser mais importante para o professor do que para o próprio aluno, pois será através dela que o professor poderá identificar as dificuldades do seu aluno, a visão dele sobre o conteúdo, e criar diferentes estratégias

para reverter o problema e ajudá-lo a chegar ao conceito coerente. Para tal, o professor precisa ter domínio da área do conhecimento que está sendo trabalhada para fazer a relação entre as diferentes respostas e o conceito desenvolvido. Não cabe traçar uma única resposta e tê-la como a correta, como é feito na concepção avaliativa tradicional, mas, sim, buscar entender o desenvolvimento do aluno em relação à interpretação e resolução da questão.

Numa concepção de avaliação mediadora (Hoffmann, 2014), o professor precisa ser subjetivo na elaboração e correção dos instrumentos avaliativos. Considerar os “erros” do aluno não significa admiti-los como correto e pontuar, mas usá-los para retomar o conteúdo criando estratégias que o leve à reflexão, retomada do estudo com a troca de ideias com o professor e com os demais alunos da turma, desenvolvendo um diálogo intelectual, gradativo e sequencial para, assim, chegar à construção coerente do conceito. (Hoffmann, 2014, p.105-114).

A avaliação mediadora, segundo Hoffman (2014), traça alguns princípios, tais como: dar oportunidade aos alunos em muitos momentos de expressar suas ideias através de tarefas diversificadas que estimulem a sua espontaneidade, e por meio delas o professor deve estabelecer um diálogo com o aluno para que seja compreensível a dimensão do seu grau de conhecimento; permitir discussão entre alunos a partir de situações problematizadoras que desenvolvam debates e trocas de ideias entre eles, mas sendo estes mediados pelo professor, que precisa alertar sobre os vários argumentos surgidos para desencadear novas questões; realizar várias tarefas individuais, menores e sucessivas tendo como objetivo a reflexão e a investigação das soluções apresentadas em termos de estágios evolutivos do pensamento, da área do conhecimento e das experiências de vida do aluno; ao invés do certo/errado e da atribuição de pontos, o professor deve fazer comentários sobre as tarefas dos alunos, auxiliando-os a localizar as dificuldades e oferecer-lhes oportunidades de descobrirem melhores soluções; transformar os registros de avaliação em anotações significativas sobre o acompanhamento dos alunos em seu processo de construção de conhecimento. Este momento é o de reflexão do professor onde ele precisa ponderar o desenvolvimento do seu aluno e para saber onde e como intervir para auxiliá-lo na construção do conhecimento.

No âmbito escolar, a organização de uma avaliação é uma representação construída pelo professor que leciona para o aluno. Inscreve-se, pois, em uma relação social específica, que une o avaliador e o avaliado e, de uma maneira geral, à turma e à família a qual o aluno pertence. Portanto, não se pode abstrair o conjunto dos vínculos que existem entre esses dois protagonistas do processo avaliativo. A avaliação deve ainda ser concebida como um *jogo estratégico* entre agentes que possuem interesses distintos e até mesmo opostos. De um lado está o aluno, o avaliado, cujo interesse é saber “o que ele vale” e, ao mesmo tempo, querer ser avaliado no sentido mais favorável a ele para obter uma atribuição quantitativa sem precisar dedicar-se muito aos estudos e, assim, escapar de uma orientação ou à pressão do meio onde está inserido. E do outro lado, está o avaliador cujo dever não é mais simples que o do seu aluno. O professor precisa delimitar as competências reais de seus alunos junto aos objetivos compatíveis ao conteúdo curricular, visto que é ele o detentor da visão global dos desempenhos dos seus alunos no conjunto da matéria e, num segundo momento, cuidar para dar-lhes novas chances de recuperar os objetivos pré-estabelecidos não atingidos (Perrenoud, 1999, p.58).

A correção de tarefas e provas feita pelo professor pode assumir duas posturas diferentes: postura classificatória, onde as respostas são consideradas certas ou erradas para dar um valor final ao instrumento avaliativo que permitirá ao aluno ser ou não aprovado, ou a postura mediadora, através da qual o professor analisa teoricamente as várias respostas do aluno para acompanhar as hipóteses que eles estão formulando sobre o assunto em diferentes áreas do conhecimento, de forma a exercer uma ação educativa que lhes favoreça a descoberta de melhores soluções ou a reformulação de hipóteses preliminarmente formadas. Esse acompanhamento visa o acesso gradativo do aluno a um saber competente na escola e, portanto, sua promoção a outros níveis do saber (Hoffmann, 2014, p. 87-105).

As duas posturas delineadas são de naturezas opostas. A postura classificatória é associada a uma visão tradicional do ensino, a qual fornece maior segurança aos pais, ao aluno, a instituição de ensino e ao próprio professor. Corrigir um instrumento tendo uma resposta fechada, uma única certa, valoriza o certo e enaltece os procedimentos competitivos e classificatórios, desenvolvendo entre os alunos uma atitude competitiva. Não se chama a atenção dos alunos para uma resposta diferente da pré-estabelecida, ainda

que esta tenha um caráter interessante, para usá-la como um questionamento para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem. Por vezes, ao julgar o erro do aluno, o professor culpa a sua falta de investimento no estudo e o direciona a ter mais atenção nas explicações, realizar as tarefas propostas e estudar, desconsiderando, assim, a possibilidade do aluno possuir dificuldades que necessitam da intervenção de uma proposta pedagógica que o leve à superação das dificuldades.

O autoritarismo inerente à ação educativa não é consciente por parte dos professores. Mesmo com boas intenções seguem tais procedimentos, impondo suas respostas precocemente, rabiscando trabalho dos alunos ou recriminando-os a cada erro que cometem. (Hoffman, 2014, p.97)

O efeito imediatista de transformar o “erro” do aluno em acerto leva o professor a dar a resposta certa impedindo que o mesmo articule o seu “erro” para transformá-lo em acerto. A exigência de acertar gera uma grande insegurança no aluno e a necessidade de saber sempre a palavra final do adulto diante de tudo o que venha fazer, desenvolvendo assim uma situação de dependência do aluno com o adulto, e o medo de ser classificado como incapaz. O professor, por sua vez, sente a responsabilidade da classificação e se arma de critérios comparativos, métodos precisos para aferir os resultados, atribuindo uma nota que classificará o aluno como capaz ou incapaz. Quando julga a resposta como incorreta ou fora do padrão pré-estabelecido, pede ao aluno para copiar a resposta correta ou ele mesmo a escreve na atividade avaliativa, o que não permite ao aluno o desenvolvimento do pensamento lógico sobre a questão trabalhada. Sendo assim, valoriza-se mais as notas do que a aprendizagem significativa. Porém, a nota de uma avaliação não necessariamente aponta o que realmente o aluno construiu conceitualmente do conteúdo, pois por vezes uma boa memória, um certo perfeccionismo, uma constante aplicação na observação e imitação do modelo magistral, na memorização e aplicação de regras (Perrenoud, 2002, p.44 - 45) favorecem para o aluno se sair bem na avaliação, visto que estas consistem em refazer atividades que foram exercitadas na sala de aula e sobre temas recentemente trabalhados.

Tais situações estão amarradas às exigências da instituição de ensino que tradicionalmente trabalha com a metodologia que julga ser coerente ao processo de classificar o aluno em apto para prosseguir no crescimento da sua escolaridade.

Por outro lado, a postura mediadora (Hoffmann, 2014) valoriza a tarefa realizada pelo aluno. Nesta postura, o professor ao identificar o tropeço do educando não lhe apresenta a resposta correta. Criar outras estratégias que levem o aluno a raciocinar sobre os erros de modo que o perceba, o corrija e o direcione a alcançar o conhecimento desejado. Esse princípio revela uma concepção dinâmica e evolutiva do conhecimento, de descoberta dos alunos por ensaio e erro, de tomada de conhecimento pelo fazer deixando de lado a preocupação com as respostas imediatas ou fórmulas definitivas de soluções pelo professor. A valorização das respostas dadas pelos alunos está ligada à reflexão do professor sobre a metodologia utilizada para o desenvolvimento da construção do conhecimento e criação de novas estratégias e atividades, caso seja necessário, que sejam provocativas e favoreçam a descoberta do aluno e o seu aprofundamento em determinada área do saber. Nessa concepção construtivista o instrumento avaliativo não é o fim em si mesmo, sendo apenas um meio para se chegar a uma nota final e classificar o aluno, mas, sim, uma estratégia pedagógica para o desenvolvimento do conhecimento, cuja finalidade é provocar a atividade do pensamento em evolução. Uma atividade avaliativa revela muitos dados e não apenas certo/errado, portanto, o professor precisa ser mais detalhista no processo de correção, anotar todos os pontos que julgar importante para compreender o desempenho do aluno em tal instrumento. Porém, sabe-se que não é viável desenvolver esse procedimento em todas as propostas visto que isso torna o trabalho oneroso e cairia na situação de atribuir valores a cada atividade desenvolvida. O professor pode planejar atividades introdutórias e desencadeadoras de problematização que, no primeiro momento, ainda não representam a organização das ideias do aluno e, portanto, não necessita ter valores atribuídos.

A avaliação tem se caracterizado como disciplinadora, punitiva e discriminatória, como decorrência, essencialmente, da ação corretiva do professor e aos enunciado que emite a partir dessa correção. (Hoffmann, 2014, p.109)

O sentido discriminatório da avaliação leva os estudantes a comparar as suas notas e os levam ao próprio julgamento de serem ou não capazes, provocando neles um desestímulo e até mesmo bloqueios intransponíveis. Os alunos não escolhem entrar numa competição, mas entram no jogo de fazer o melhor que podem. Para Luckesi, a avaliação da aprendizagem ganhou um amplo espaço no processo de ensino que a prática educativa escolar passou a ser direcionada por uma “pedagogia do exame” (Luckesi, 2002, p. 17). Nessa prática, o aluno passa por um treinamento de resolução de exercícios tendo em vista a preparação para a avaliação que lhe dará a nota final para classificá-lo em apto a prosseguir para séries posteriores. Pais e alunos concentram suas atenções nas notas e na promoção, sem se importar como estas foram obtidas e se houve a construção do conhecimento. Por sua vez, professores utilizam tais instrumentos como um elemento de ameaça e tortura prévia protestando ser motivador da aprendizagem. A instituição de ensino também está centrada nos resultados de provas, já que é uma necessidade burocrática segundo os regimentos escolares. No entanto o questionamento gira em torno da correção das atividades avaliativas e de serem essas consideradas apenas um fim em si mesma atribuindo-se a elas notas classificatórias, e não serem meios de observar e refletir sobre os erros e tropeços dos alunos para assim retornar ao conteúdo com outras propostas, a fim de superar as dúvidas e dificuldades que limitam a aprendizagem.

A ação mediadora (Hoffmann, 2014) do professor não segue uma norma, uma única conduta; ela está atrelada a situações e especificidades, onde cada momento do aluno irá exigir uma observação única e diferenciada.

É necessária a reflexão teórica sobre cada resposta específica do aluno. Não há razão alguma para procedimentos de intervenção que sigam regras gerais, que se apliquem a todas as tarefas, seja qual for a sua natureza. Do mesmo modo, nenhuma postura rígida é válida: considerar que todo e qualquer erro que ele cometa tenha o caráter construtivo e que ele poderá descobrir todas as respostas ou considerar que “nunca” poderemos apontar a resposta certa para o aluno. (Hoffmann, 2014, p.111)

A intenção da prática mediadora é inverter a hierarquia tradicional onde a escola só valoriza o acerto do aluno, e o seu erro é sempre punido. Essa prática não utiliza o

fracasso como uma condição necessária à aprendizagem, mas o utiliza como um questionamento e redirecionamento, levando o professor e o aluno a serem sujeitos do processo ensino-aprendizagem. As tarefas avaliativas mediadoras estão articuladas entre si de maneira que a posterior depende do grau de desenvolvimento do aluno na que o antecedeu. Cada tarefa significa um passo a mais em sua evolução, no seu desenvolvimento e, portanto, elas se complementam e se interpenetram, razão pela qual não cabe somá-las para calcular uma média. No entanto, é necessário um registro significativo de todos os dados obtidos nas tarefas, o que faz necessário respeitar a individualidade de cada aluno e a sua etapa de desenvolvimento. Para tais registros, o processo avaliativo deve acontecer durante a construção do conhecimento, momento em que o professor deve estar acompanhando, observando e descrevendo o mecanismo que o aluno está desenvolvendo. No entanto, não cabe registrar apenas notas obtidas, visto que após um tempo o professor não saberá descrever as dificuldades encontradas pelo aluno para auxiliá-lo a evoluir em outro aspecto. Esse procedimento mostra-se desafiador para o professor, pois relatar a sua observação requer descrever pareceres pedagógicos, a didática desenvolvida e os referenciais teóricos que embasam a ação pedagógica. Esses pareceres recaem também na imagem da relação professor/aluno que se dá via processo da construção do conhecimento, onde o professor deve ponderar questões cognitivas e não socioafetivas, visto que esses registros precisam alcançar significados para os elementos a quem se dirigem. Porém, as questões socioafetivas não estão desvinculadas das questões cognitivas e é função do professor trabalhar com elas, trabalhar com as diferenças individuais. Numa visão construtivista, o interesse do aluno está relacionado às questões cognitivas e a curiosidade desperta o seu interesse. O estudante atento, dedicado e interessado normalmente pergunta muito, vai em busca do conhecimento, lê a respeito, tenta mais, inventa mais e, assim, faz mais descobertas. Já os alunos agitados, distraídos e desatentos precisam de um estímulo por parte do professor e da escola para desenvolver a habilidade de busca pelo seu conhecimento.

O relatório ou parecer sobre o aluno é uma atitude que caracteriza a avaliação mediadora visto que traça o seu perfil pedagógico, razão pela qual é necessário que seja feita por indivíduo e sem seguir um roteiro de função implícita de fazer uma comparação entre os alunos e classificá-los em pior/melhor, capaz/incapaz. Para Hoffmann, não se

muda a prática avaliativa pela simples mudança nas formas de apresentação da análise do desempenho escolar, mas por meio do trabalho de acompanhamento individual pelo professor ao longo do processo, uma ação avaliativa mediadora que parte da observação à reflexão teórica e ao encaminhamento pedagógico (Hoffmann, 2014, p.130).

É compreensível a insegurança do professor na produção de tais relatórios e a opção tradicionalista de atribuir uma nota, já que esta é uma produção exclusiva do aluno e confere a ele e aos seus familiares um caráter de respeito, visto ser trabalhoso acompanhar e registrar diariamente os exemplos vivos do processo de aprendizagem de cada aluno para, assim, oferecer novos mecanismos, tais como: leituras, tarefas e jogos para despertar e desenvolver o conhecimento almejado. Os relatórios de avaliação devem registrar os avanços, as conquistas e descobertas, bem como relatar o processo vivido em sua evolução, em seu desenvolvimento, dirigindo-se aos encaminhamentos dos profissionais envolvidos no processo de aprendizagem para desenvolver os ajustes necessários. Desenvolvendo esse processo mediador, naturalmente se chegará a uma conclusão que oferece uma conclusão sobre os avanços vividos pelo aluno.

A aplicação da ação avaliativa mediadora não ocorre no Ensino Médio da maioria das escolas brasileiras que desenvolvem uma ação comportamentalista da aprendizagem, onde há alguém que ensina e alguém que aprende. O professor apresenta explicações claras, textos explicativos consistentes e tarefas que reforçam e reproduzem as explicações, e o aluno, por sua vez, precisa estar atento às explicações para captar os conceitos e métodos de reproduzi-los em tarefas de fixação e memorização e provar o seu conhecimento através das atividades propostas pelo professor. Nessa visão de conhecimento, o fracasso do aluno está relacionado ao fato dele não estudar e não mostrar interesse pela aprendizagem, excluindo o professor de uma ação pedagógica inadequada aos estímulos da aprendizagem. Para Hoffmann (2014) a aprendizagem não se dá apenas por meio da relação professor falante e aluno ouvinte, é muito mais complexa e dependente da história de vida dos sujeitos que fazem parte dessa relação. (Hoffmann, 2014, p. 140).

A prática da avaliação mediadora se opõe ao modelo de transmitir, verificar, registrar e ranquear notas entre alunos. A prática mediadora persegue uma ação reflexiva e desafiadora ao professor em termos de contribuir, elucidar, favorecer e trocar ideias

com os alunos com a finalidade de superar o saber transmitido à uma produção de saber enriquecido, construído a partir da compreensão dos fenômenos estudados. O princípio fundamental da avaliação mediadora é refletir em conjunto com o aluno sobre o objeto do conhecimento para encaminhar-se à superação. Nessa visão, o aluno não deve ser considerado um receptor passivo dos conteúdos que o docente sistematiza, e as suas falhas, seus argumentos incompletos e inconsistentes não devem ser considerados algo indesejável e um comprovante para sua reprovação. A problemática do erro, na perspectiva construtivista e dialógica, deve ser dado fundamental na produção do conhecimento dos alunos e dos professores, cabendo aqui o olhar clínico do professor na ação de corrigir as tarefas, coletando os dados necessários as mudanças no processo e o diálogo onde a troca de saberes entre professor e aluno, a construção conjunta de tarefas, discutindo-as e retomando-as, o que permitirá a construção do conhecimento e consequentemente a sua aprovação do discente.

Tal prática avaliadora requer um acompanhamento do discente por parte do docente que vai além de observar e anotar os avanços e fracassos. Acompanhar na visão mediadora da avaliação, para Hoffmann, tem a finalidade de “favorecer” o desenvolvimento do estudante, oferecendo-lhe novas e desafiadoras situações de aprendizagem, novas leituras e explicações, sugerindo-lhe investigações, enfim, proporcionando-lhe vivências enriquecedoras e favorecedoras à tomada de consciência progressiva sobre o tema de estudo (Hoffmann, 2014, p.146). Assim, acompanhar não significa apenas coletar dados para constatar se o aluno está apto ou não a prosseguir no processo de aprendizagem, mas tem como finalidade proporcionar ao educando um aprimoramento que lhe permitirá ir além.

2.2.3 Comparando as visões de Perrenoud e Hoffmann

A avaliação formativa de Perrenoud e a avaliação mediadora de Hoffmann seguem o mesmo princípio pedagógico, ou seja, a mesma ideia de avaliação continuada, onde o processo não tem fim em si mesmo, mas é utilizado como um instrumento que visa a aprendizagem significativa do aluno e a um fundamento para o desenvolvimento do

trabalho pedagógico do professor. Nessa linha, o professor deve observar mais metodicamente os seus alunos, individualmente, de modo que compreenda melhor o seu desenvolvimento para intervir e ajustar pedagógica e didaticamente, sempre com a intenção e a expectativa de aperfeiçoar a aprendizagem. A observação é o principal instrumento ligado à avaliação formativa, pois é através dela que se constrói uma representação realista das aprendizagens, de suas condições, de suas modalidades, de seus mecanismos, de seus resultados (Perrenoud, 1999, p. 104). A observação deve ser criteriosa, detalhista, válida, fiel, precisa, sem desvios, estável para fornecer os dados necessários para orientar uma intervenção pedagógica eficaz. Sendo assim, uma avaliação é formativa quando permite a orientação e a otimização da aprendizagem em curso sem a preocupação de classificar. Neste sentido, a ideia de avaliação formativa de Perrenoud, assim como a avaliação mediadora de Hoffmann, consiste em identificar o problema para intervir no processo ensino-aprendizagem de modo que haja tempo de reverter as dificuldades apresentadas pelo aluno de modo a evitar o seu fracasso. Porém essa intervenção não significa submeter o aluno a uma nova avaliação, mas, sim, a uma ação pedagógica mais eficaz.

Para a reorientação da ação pedagógica, é necessário ter uma ideia do nível de conhecimento já atingido pelo aluno, o qual pode ser observado e identificado através de práticas de atividades individuais ou de trabalhos em grupo, atividades colaborativas, através das quais se considera as atitudes do aluno por sua inserção no grupo e os seus aspectos cognitivos, afetivos e relacionais, visto que o campo de observação não deve ser restrito apenas ao conhecimento conceitual do conteúdo. O aluno deve ser avaliado no todo, valorizando as atitudes utilizadas para a construção do seu conhecimento.

As teorias de avaliação propostas por Perrenoud (1999) e Hoffmann (2014) afirmam que a avaliação deve ser um instrumento que auxilie na prática pedagógica, mediando e direcionando a construção do conhecimento.

Dessa forma, apresenta-se a seguir o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação continuada para o ensino de Física, cuja pretensão é propor uma ferramenta pedagógica que auxilie na aprendizagem significativa. Esse instrumento tem o objetivo de oferecer estratégias para o aluno questionar o seu erro e buscar meios para solucioná-lo. Portanto, não tem a finalidade de classificar e quantificar o aprendiz.

Capítulo 3

Metodologia e desenvolvimento do produto

Fundamentado na revisão da literatura de Perrenoud (1999), de Hoffmann (2014), abordando algumas ideias de Luckesi (2002) e a proposta construtivista de David Ausubel (Moreira, 2010), este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de criar um instrumento de avaliação continuada através do qual o aluno é avaliado de forma mediadora (Hoffmann, 2014) para construir a aprendizagem significativa, pois como salienta Moreira (2012).

É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito (Moreira, 2011).

Ausubel (apud Moreira, 2010) afirma que o conteúdo escolar a ser aprendido deve se ligar a algo já conhecido, os chamados subsunçores. Quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes da estrutura cognitiva, significa que houve uma aprendizagem mecânica, ou seja, o educando decorou leis e fórmulas para a realização de uma avaliação e, após a sua aplicação, o conhecimento é esquecido. Já a aprendizagem significativa visa uma reorganização clara da estrutura cognitiva, isto é, um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante na estrutura do conhecimento do estudante.

Assim, chegou-se a ideia de construir um livro-jogo digital sobre Cinemática da partícula para que, à medida que o conteúdo fosse sendo desenvolvido, através de uma proposta de aula, o aluno fosse avaliado paralelamente, de maneira que o professor pudesse identificar o que e como o aluno está construindo o seu conhecimento, visto que, nesta proposta de ensino, o educando é o personagem principal e o professor o mediador da construção do seu conhecimento.

O livro-jogo foi construído com textos voltados para fatos que norteiam o cotidiano do educando, onde ele resolve situações-problema buscando uma conexão entre a sua vivência e o conceito científico envolvido, visando propiciar tanto a aprendizagem quanto o crescimento cognitivo do indivíduo. Cada situação-problema que o aluno resolve ao jogar o livro consiste em provocar discordâncias ou conflitos cognitivos que representam desequilíbrios, mas que o leva a reequilibrar-se superando a discordância, reconstruindo o seu conhecimento e permitindo que ele seja sujeito ativo na aquisição do seu conhecimento.

3.1 Por que Cinemática da partícula?

Com a reformulação do currículo mínimo da rede estadual de ensino do estado do Rio de Janeiro, que se deu em 2012 (Seeduc, 2016), o conteúdo proposto para ser desenvolvido na disciplina Física, no curso do Ensino Médio, não apresenta a sequência tradicional encontrada nos livros didáticos e não aborda determinadas partes que são fundamentais para o desenvolvimento e a compreensão de certos conceitos.

A proposta para o 1º ano do Ensino Médio é desenvolver o conceito de movimento a partir da relação entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos. Esse conteúdo é abordado na temática de Cosmologia no primeiro bimestre letivo, sem que seja introduzido e desenvolvido o eixo da cinemática, conforme mostra a figura 3.1. Segundo essa proposta, para um currículo mínimo, não se deve enfatizar o estudo de Cinemática, pois ele não é relevante para a compreensão do mundo e da proposta da Física. Essa proposta afirma ainda ser importante que os alunos aprendam conceitos básicos associados aos movimentos dos corpos, mas é dispensável o estudo detalhado do formalismo matemático das funções dos movimentos.

1º Bimestre	
Campo	Cosmologia - Movimento
Habilidades e Competências	<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conhecimento científico como resultado de uma construção humana, inserido em um processo histórico e social. - Reconhecer a importância da Física Aristotélica e a influência exercida sobre o pensamento ocidental, desde o seu surgimento até a publicação dos trabalhos de Isaac Newton. - Reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos. - Saber comparar as ideias do Universo geoestático de Aristóteles-Ptolomeu e heliostático de Copérnico-Galileu-Kepler. - Conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (duração do dia/noite, estações do ano, fases da Lua, eclipses, marés etc.). - Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas. - Compreender a relatividade do movimento. - Compreender fenômenos naturais ou sistemas tecnológicos, identificando e relacionando as grandezas envolvidas. - Compreender os conceitos de velocidade e aceleração associados ao movimento dos planetas. - Reconhecer o caráter vetorial da velocidade e da aceleração.

Figura 3.1: currículo mínimo do estado do Rio de Janeiro (Seeduc, 2016).

No entanto, entendemos que a Cinemática é uma parte fundamental para orientar o aluno na construção do conceito de movimento. Por essa razão, definiu-se a Cinemática como tema norteador das situações-problema do livro-jogo como uma maneira de ir além do conteúdo sugerido pelo currículo mínimo.

3.2 Por que aprendizagem significativa?

Numa visão geral, Moreira (2010) descreve que a aprendizagem significativa proposta por Ausubel é aquela em que as ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Moreira (2010) ainda explica que substantiva quer dizer não-literal e que não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas com um conhecimento especificamente relevante e que já exista na estrutura cognitiva do aprendiz. Este conhecimento, que pode ser, por exemplo, uma imagem, um conceito, um símbolo, um modelo mental, é o que Ausubel denomina de subsunçor, e o que fornece significado ao novo conhecimento que é apresentado ao educando ou que é por ele descoberto. Neste sentido, entende-se que a

aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação entre os subsunçores, um conhecimento estabelecido na estrutura cognitiva do indivíduo, com os novos conhecimentos adquiridos.

Por exemplo, um aluno pode ter noção do conceito velocidade pela sua utilização em termos de veículos automotivos ou por outros meios de transporte (hodômetro), tais como motocicletas e bicicletas. Resolver problemas onde há situações que relacionam a razão entre os conceitos variação de espaço em função de um intervalo de tempo tendendo a zero, ou seja, muito pequeno, apenas fortalece o conhecimento prévio provocando uma estabilidade cognitiva. Mas se a velocidade lhe for apresentada como um conceito aplicada a Cinemática da partícula, seja através de uma aula ou de um jogo, o educando dará significado a esse conceito na medida em que colocar em ação o conhecimento prévio que possui. Assim, o aluno dará o significado de um conceito de Física relacionado ao movimento de uma partícula.

No entanto, os subsunçores devem ser especificamente relevantes e servir usualmente como apoio da aprendizagem significativa para que novos conhecimentos sejam estruturados espontaneamente pelo processo de elaboração, diferenciação e cognição. O significado desses três elementos estruturadores dos subsunçores que tem como objetivo a aprendizagem significativa, representado na figura 3.2, foi desenvolvido com uma estrutura ligando os termos para simplificar a ideia.

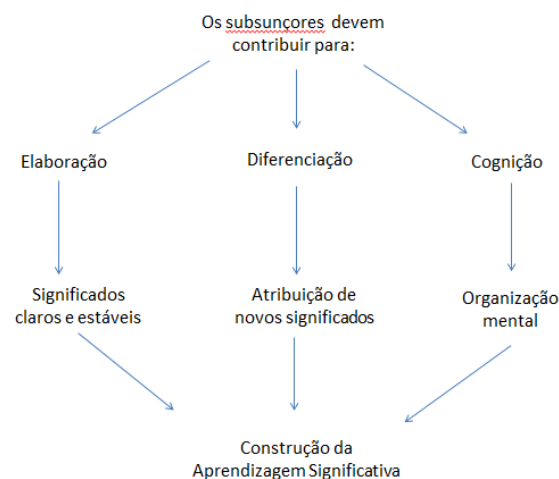


Figura 3.2: Estrutura da função dos subsunçores para a construção da aprendizagem .
Fonte: autora, 2016.

A proposta do livro-jogo como um tipo de avaliação continuada se enquadra na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (1968), uma vez que foi desenvolvido com questões-problema que fazem sucessivas interações entre um dado subsunçor para que, progressivamente novos significados sejam adquiridos, tornando-se diferenciado e servindo de ancoradouro para novas aprendizagens significativas. Para fundamentar a aplicação dessa proposta como uma metodologia para o ensino da Física desenvolvemos uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa-UEPS (Moreira, 2010), a qual consta no Apêndice. Proposta por Marco Antônio Moreira, a UEPS é uma sequência de ensino voltada para a aprendizagem significativa, não mecânica, que pode estimular a pesquisa aplicada em educação, aquela voltada diretamente à sala de aula (Moreira, 2010).

3.2.1 Etapas para o desenvolvimento de uma UEPS

O desenvolvimento de uma UEPS deve seguir os passos propostos por Moreira (2010):

1. Definição do tópico a ser abordado.
2. Criar/propor situações que levem o aluno a externalizar o seu conhecimento prévio, sendo este aceito ou não no contexto da matéria de ensino, através de propostas, tais como discussão, questionário, mapa conceitual, mapa mental, situação-problema, dentre outros.
3. Abordar situações-problemas a partir dos conhecimentos prévios do aluno, em nível introdutório do conhecimento acerca do que se quer ensinar, para que sejam usados como um organizador prévio.
4. Apresentação do conhecimento a ser ensinado/aprendido começando com aspectos mais gerais e abordando aspectos específicos. A estratégia de ensino pode ser desenvolvida, por exemplo, de maneira que ocorra uma

exposição do conteúdo, seguida de atividades colaborativas e atividades de apresentação ou discussões em grupos.

5. Retomada dos aspectos mais gerais, estruturantes, do conteúdo da unidade de ensino em nova apresentação, porém em nível mais alto de complexidade em relação à primeira apresentação.
6. Retomada das características mais relevantes do conteúdo em questão, ou seja, fazer a reconciliação integrativa através de uma nova apresentação dos significados. Após esta etapa, novas situações-problema devem ser propostas e trabalhadas em níveis mais altos de complexidade em relação às anteriores.
7. A avaliação da aprendizagem através da UEPS deve ser feita ao longo da sua implementação, registrando tudo que possa ser considerado evidência de aprendizagem significativa do conteúdo trabalhado.

De acordo com Moreira (2010), uma UEPS é exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer dados que evidenciem que a aprendizagem tenha sido significativa, ou seja, o aluno ter captado e compreendido o conteúdo, sendo capaz de explicar e aplicar o conhecimento para resolver situações-problema. Considerando que a aprendizagem significativa é progressiva, o domínio dos conceitos também ocorre de forma progressiva; portanto a avaliação é relacionada às evidências e não aos comportamentos finais, o que justifica a avaliação ser continuada.

3.2.2 – O uso de mapas conceituais

Segundo Novak (2010), mapas conceituais ou diagramas de significados são ferramentas gráficas para a organização e representação do conhecimento, através dos quais os conceitos que geralmente são representados dentro de círculos ou quadros de alguma espécie são representados hierarquicamente, com os conceitos mais inclusivos na parte superior (topo) do mapa e os conceitos específicos (pouco abrangentes) na parte

inferior (mais abaixo). Estes conceitos se ligam através de setas (*cross links*) nos diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual, auxiliando a percepção da relação entre um conceito de um domínio do conhecimento representado no mapa a um conceito de outro domínio ali mostrado.

Os mapas conceituais facilitam o pensamento criativo auxiliando na elaboração de novos conhecimentos, uma vez que possuem como características a sua estrutura hierárquica representada, a capacidade de buscar e caracterizar novas ligações cruzadas e os exemplos específicos ou objetos que ajudam a esclarecer o sentido de um determinado conceito. Esta última característica normalmente não está incluída nos círculos ou quadros, mas, sim, nas interligações juntamente com as setas para dar sentido concreto ao mapa.

Ainda de acordo com Novak (2010), o ideal é que os mapas conceituais sejam elaborados a partir de alguma questão particular que deve ser respondida, denominada questão focal. Esses mapas foram desenvolvidos em 1972 dentro de um programa de pesquisa realizado por Novak na Universidade de Cornell, cujo objetivo era acompanhar e entender as mudanças na maneira como as crianças compreendiam a ciência.

De acordo com as ideias de Novak, construímos um mapa conceitual, mostrado na figura 3.3, com o objetivo de estruturar hierarquicamente o conceito de cinemática para desenvolver o livro-jogo de acordo com essa estrutura e, de igual forma, desenvolver o conceito através da proposta da UEPS, para que o conhecimento deste conteúdo fosse feito de modo significativo para o aluno.

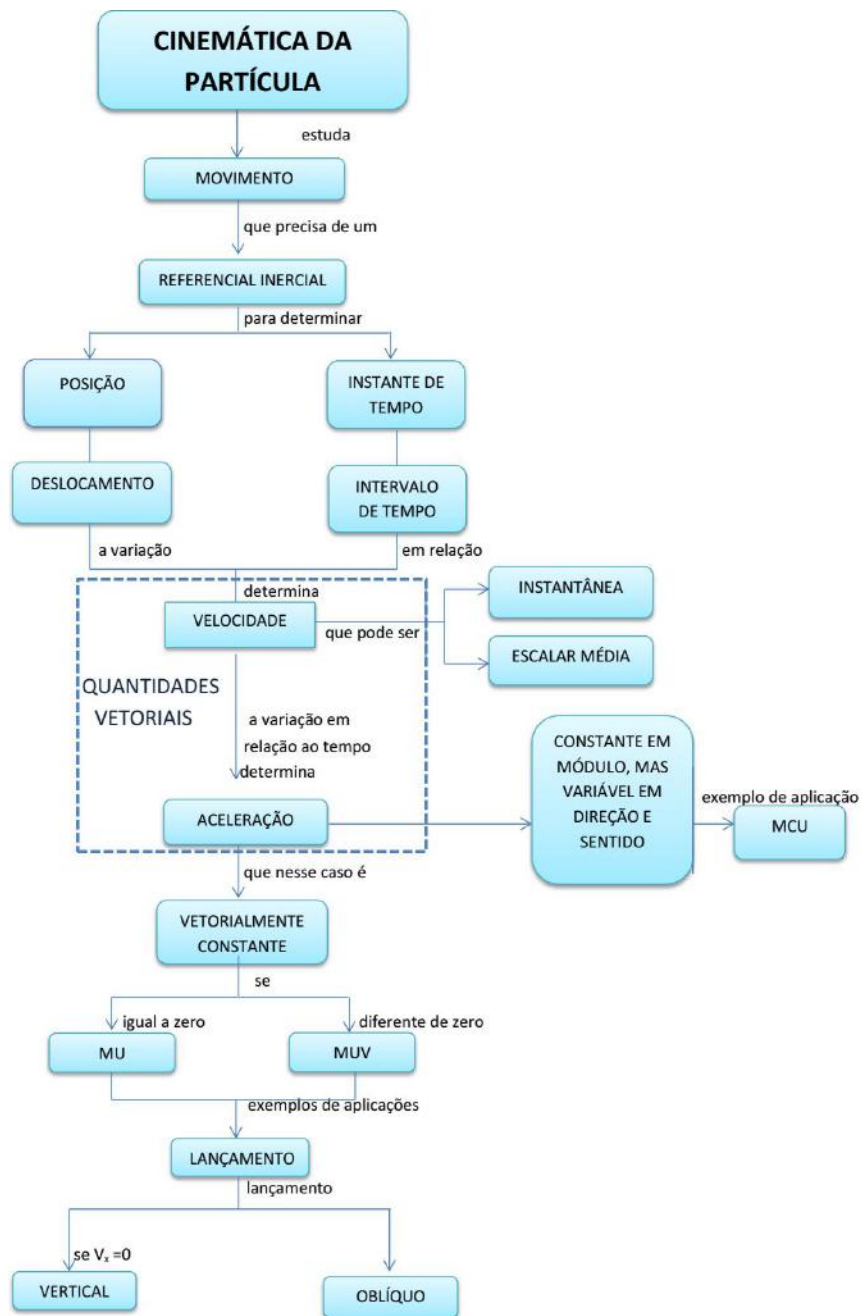


Figura 3.3: Mapa-conceitual da estruturação hierárquica do conteúdo de Cinemática abordado no livro-jogo.

Fonte: Autora, 2016.

Tendo como base o mapa-conceitual desenvolvido, foi criado o “mapa organizacional” do jogo, apresentado na figura 3.3 que se assemelha a um labirinto de múltiplas alternativas.

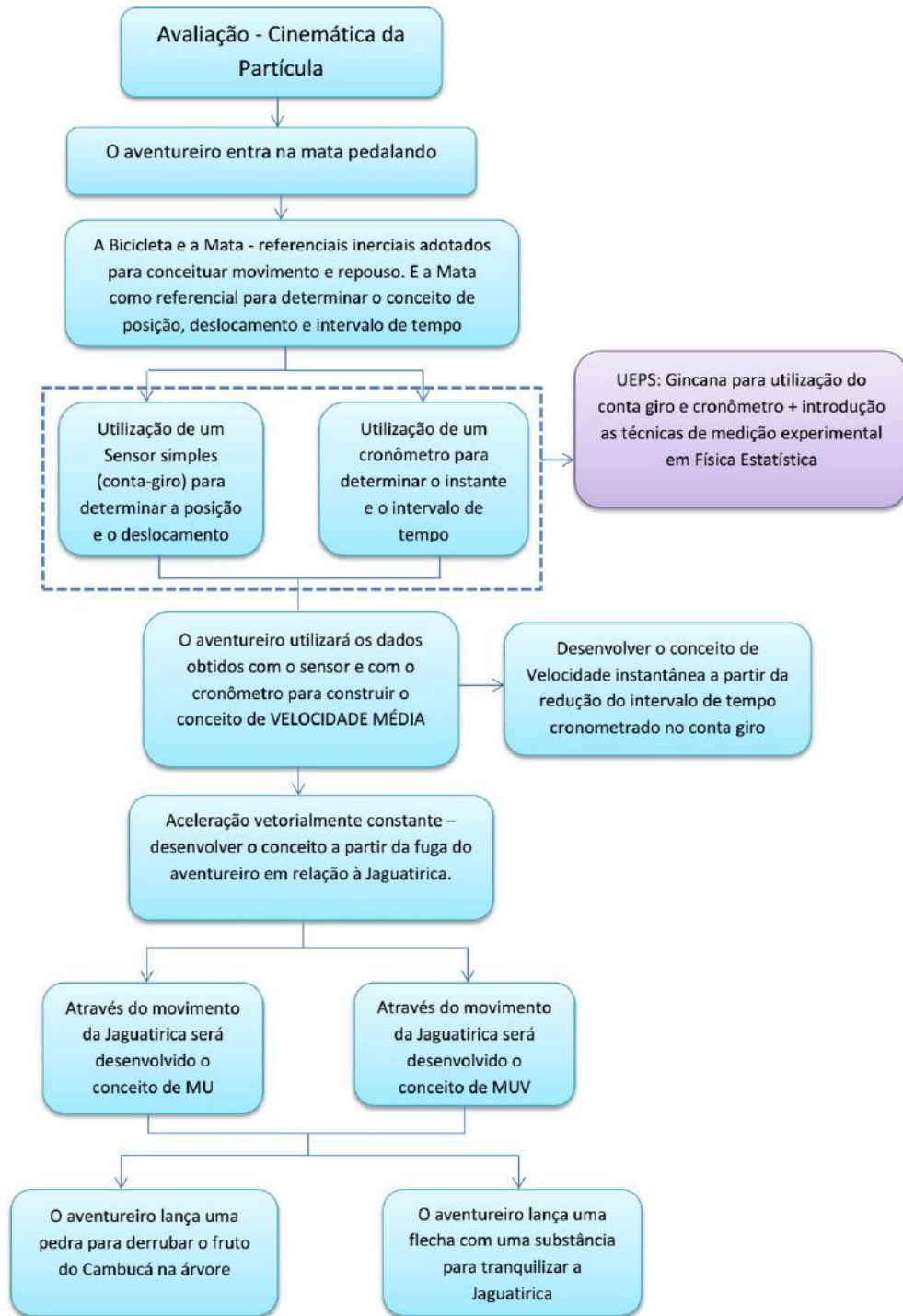


Figura 3.4: “Mapa-organizacional” utilizado para estruturar o desenvolvimento da narrativa do livro-jogo².

² Fonte: autora, 2016.

3.3 Por que avaliar na forma de livro-jogo?

Tendo como objetivo de pesquisa uma análise sobre a relação entre o processo de avaliação e a construção da aprendizagem significativa, desenvolvemos a proposta do livro-jogo como um instrumento de avaliação continuada, visando estimular a aprendizagem do educando. Esse método permite que o aluno seja avaliado ao mesmo tempo que constrói o seu conhecimento, pois, através dele, o professor consegue identificar erros e tropeços conceituais demonstrados pelo educando e, assim, intervir de maneira que o auxilie no processo ensino-aprendizagem.

Esta metodologia fundamenta-se na teoria da avaliação formativa de Perrenoud (1999), uma vez que indica como os alunos se modificam em direção aos objetivos propostos.

Formativa tem como função informar o aluno e o professor sobre os resultados que estão sendo alcançados durante o desenvolvimento das atividades; melhorar o ensino e a aprendizagem; localizar, apontar, discriminar deficiências, insuficiências no desenvolvimento do ensino-aprendizagem para eliminá-las; propiciar *feedback* de ação (leitura, explicações, exercícios) (Sant'Anna, 2001, p.34).

Também se fundamentam na avaliação mediadora de Hoffmann (2014), pois a metodologia está alicerçada no sentido de que cada etapa da tarefa significa um passo a mais para a evolução do conhecimento. Ou seja, cada fase ultrapassada no jogo significa que o aluno adquiriu conhecimento, desenvolveu o conceito de maneira satisfatória. As etapas e os procedimentos adotados são descritos para contribuir com o papel mediador desempenhado pelo educador, e o papel de construtor do conhecimento atribuído ao educando (Hoffmann, 2014, p. 84-86).

A ideia do jogo é induzir o aluno à reflexão dos seus argumentos iniciais, enriquecendo suas ideias, buscando contra-argumentos, oportunizando descobertas próprias, formulando conceitos e se encaminhando a efetiva aprendizagem (Hoffmann, 2014, p. 76).

As questões-problema que constituem o texto do livro abordam situações cotidianas que instigam o raciocínio do aluno. À medida que o educando vai resolvendo as questões, ele descreve o seu raciocínio e conhecimento no diário de bordo. Caso “tropece” em alguma etapa, ele é direcionado a outra questão que lhe permite pensar sobre o seu erro de modo que consiga desenvolver o conceito; assim, as respostas corretas não são indicadas de imediato. Esse instrumento não busca apontar os erros cometidos pelos alunos para puni-los, mas, sim, identificar os conceitos que eles não conseguiram construir de acordo com os padrões comparativos e cientificamente aceitos como corretos de modo a criar outros questionamentos direcionados à construção do conceito cientificamente correto. Por essa razão, o livro não oferece respostas corretas de imediato, e o erro é articulado para se chegar ao acerto.

Ao final da etapa de desenvolvimento conceitual, após o aluno já ter descrito todos os seus conhecimentos em relação ao que foi questionado, apresentamos um texto com questionamentos e respostas referente ao conceito trabalhado para que o aluno possa identificar o seu acerto/erro. O aluno que tiver acertado todos os questionamentos propostos ou que tiver errado as etapas iniciais, identificado o seu erro e reestruturado o seu conhecimento atingindo a aprendizagem, terá mais um argumento para contribuir com a sua estruturação cognitiva. Já o aluno que tiver errado todas as etapas usará o texto para identificar onde errou, tendo, assim, mais uma oportunidade de reestruturar o seu conhecimento.

Nesse sentido a proposta avaliativa em questão atende a teoria construtivista, visto que introduz a perspectiva do erro cometido pelo aluno como mais fecundo e produtivo do que um acerto de imediato (Hoffmann, 2014, p. 77).

Sendo o livro-jogo uma proposta avaliativa que contribui para a construção do conhecimento, faz-se necessário acompanhar o desenvolvimento do educando durante o processo de aprendizagem, sendo este feito através do diário de bordo, instrumento acoplado ao livro e que serve para o aluno construir o relatório referente à construção do seu saber. Segundo Hoffmann (2014), investigar tarefas avaliativas, em suma, exige a interpretação das respostas dos alunos em termos da natureza dos erros cometidos para adequado planejamento de intervenções pedagógicas subsequentes (Hoffmann, 2014, p. 84). O diário de bordo tem o papel de fornecer dados sobre as atitudes que o aluno teve

durante a resolução dos problemas de maneira que o professor consiga identificar onde e o porquê do aluno estar errando tais questionamentos. Assim, o educador pode intervir pedagogicamente com outros meios que favoreçam questionamentos, direcionando o educando a formação do conceito.

Este diário de bordo é uma ferramenta que oferece ao educando e ao educador meios para aplicarem as funções na proposta avaliativa em questão. Para desenvolvê-lo, optamos em utilizar o *Google forms*, que é um aplicativo localizado no *Google Docs*. O *Google forms* é um aplicativo gratuito, e a sua utilização requer uma conta no Google. Como a pesquisa foi desenvolvida como parte do trabalho de pesquisa do grupo *Lapece*³ da UFRJ campus Macaé utilizamos a conta do *Google* desse grupo de pesquisa para a utilização do aplicativo.

Esse serviço do *Google* nos permitiu criar um diário *online* com as questões-problema objetivas e subjetivas do livro-jogo como uma edição colaborativa da sua apresentação. A facilidade de uso e a forma organizada e simples com que as respostas são apresentadas foram vantajosas para acompanhar o desempenho do aluno na resolução do livro-aventura, assim como na análise das respostas dadas em cada etapa e desafio do jogo.

Como o nosso estudo de caso foi com uma turma de 1^o ano do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Rio de Janeiro, tivemos que desenvolver a proposta abordando um conteúdo que fosse adequado ao currículo desta série escolar e, por essa razão, escolhemos a cinemática para nortear as questões do livro. No entanto, a proposta do livro-jogo como uma metodologia de avaliação continuada pode ser aplicada para o ensino de Física, tendo como temática outros conteúdos abordados dentro dessa disciplina na educação básica.

3.4 Desenvolvimento do livro-jogo de cinemática

As questões-problema do livro precisavam de um cenário onde os conceitos de cinemática pudessem ser desenvolvidos. Então, escolhemos uma mata (selva)

³ Laboratório de pesquisa em ensino de ciências e engenharia da UFRJ campus Macaé.

considerando ser um local favorável para criação de inúmeras situações usando esse conteúdo. Definido o local onde a história-aventura se passa, buscamos um meio de desenvolver a metodologia de forma digital, pois entendemos que, assim, despertaria maior interesse dos alunos. Chegamos então, a plataforma *Twine*, que é um programa computacional de código aberto (*software open-source*), que permite criar histórias interativas e não lineares. Baseado em *HTML*, *Javascript* e *CSS* – que, também, permite criar narrativas de forma fácil e intuitiva.

Este programa parecia mostrar-se vantajoso por exigir do sujeito pouco conhecimento de programação, já que possui códigos pré-estabelecidos através dos quais é possível escrever e inserir imagens à medida que se desenvolve a hierarquia e estruturação da história, como mostra a figura 3.5.

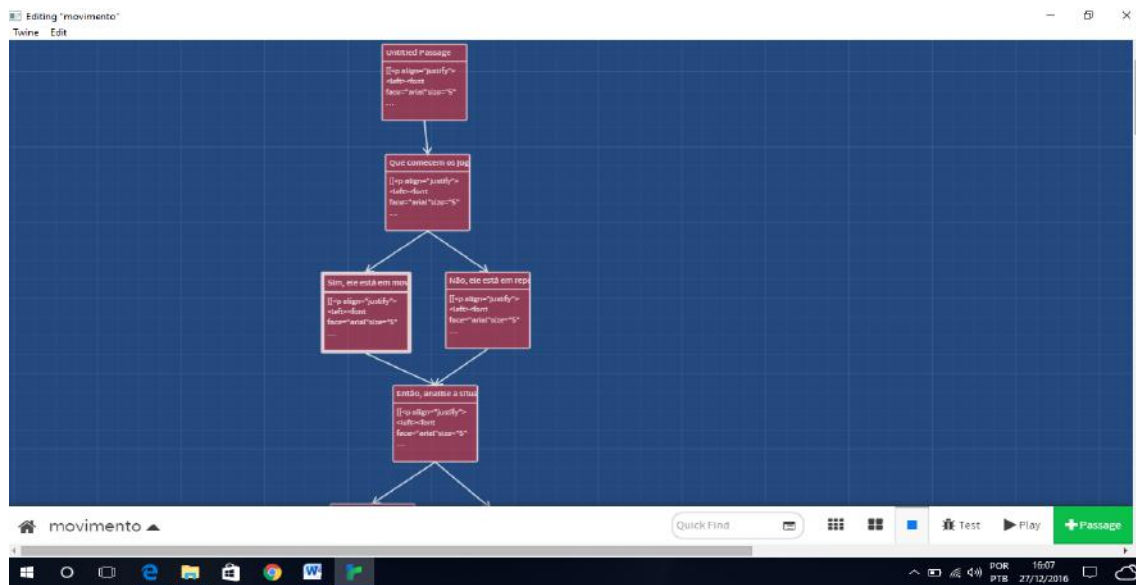


Figura 3.5: Tela do *Twine* destacando a hierarquia do jogo.

O programa *Twine* oferece quatro ferramentas com as quais é possível fazer a programação de maneira fácil, pois o mesmo já fornece os códigos necessários, os quais podem ser observados na figura 3.6.

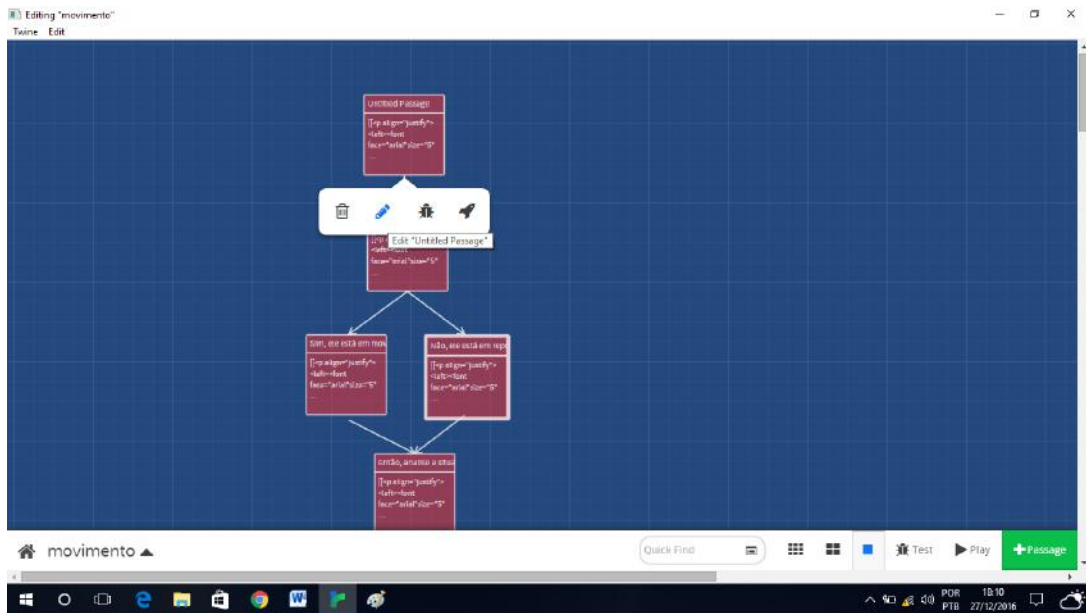


Figura 3.6: Tela do *Twine* destacando as suas ferramentas para sua utilização.

Através da ferramenta *edit* é possível fazer a edição do texto e das imagens, sendo estes inseridos entre os códigos fornecidos, tal como está representado na figura 3.7.

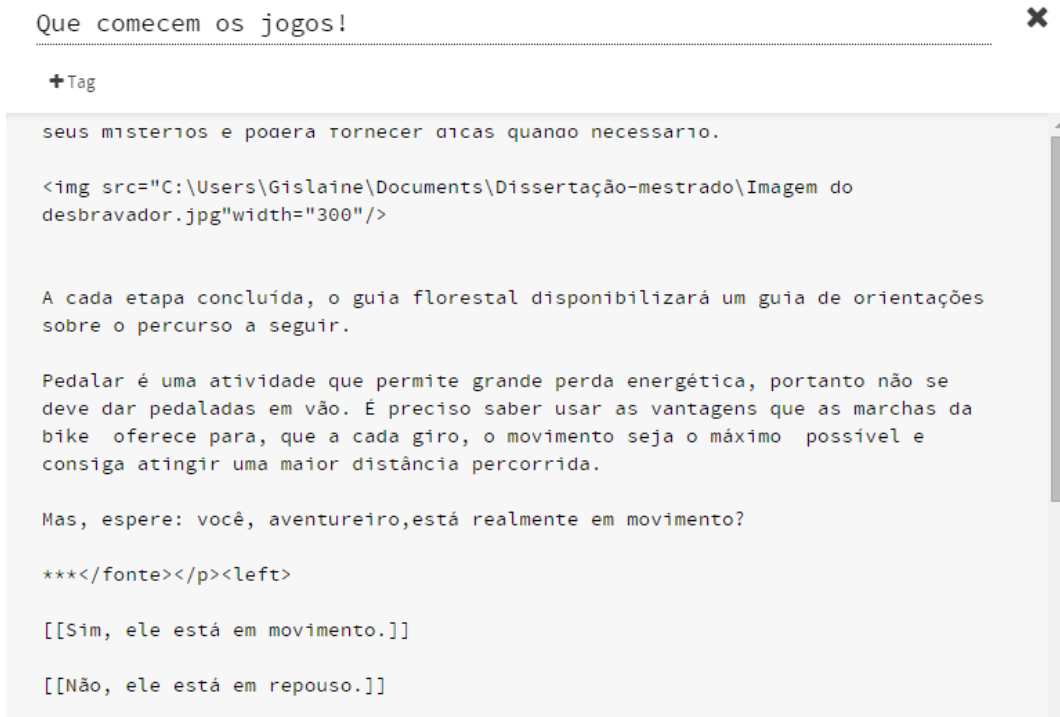


Figura 3.7: Tela do *Twine* destacando a utilização da ferramenta *edit*.

A utilização da ferramenta *Test story starting here* permite a visualização da página do livro com as ilustrações inseridas, como observado na figura 3.8.

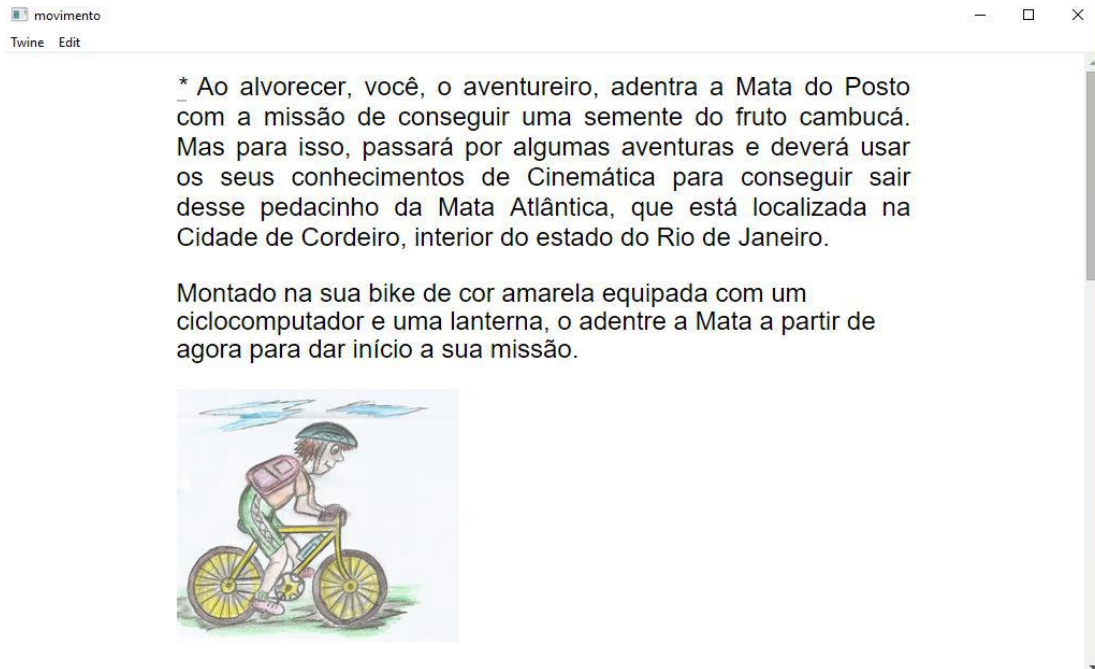


Figura 3.8: Tela do *Twine* destacando a utilização da ferramenta *Test story starting here*.

O *Twine* ainda possui as ferramentas *delet* que permite excluir o quadrado de edição de texto e a ferramenta *sel* que seleciona e marca tal quadrado.

No entanto, este programa não oferece recursos de formatação voltada *designers*, o que impossibilitou a sua utilização para a obtenção de uma estética mais sofisticada. Por essa razão, optou-se em transferir a programação para a ferramenta *Adobe Muse*⁴ que serve para criar códigos *HTML* voltado para *designers* e que serve para criar páginas inteiras sem a necessidade de se entender ou escrever uma linha de códigos, seja de *CSS* ou *HTML*, podendo incluir várias características, tais como: *widgets*, imagens, campos de texto, *links*, menus, imagens de fundo, gráficos, dentre outros itens. Esse programa roda na plataforma *Air*⁵ e é dividido em quatro partes: planejamento, *design*, *preview* e publicar. Assim, o designer responsável por criar a página pode planejar a sua estrutura,

4 Disponível em <<http://www.techtudo.com.br/noticias/noticias/2011/08/adobe-libera-muse-aplicativo-para-facilitar-criacao-de-paginas.html>>. Acessado em: 29/12/2016.

5 Disponível em <http://help.adobe.com/pt_BR/air/build/WS2d8d13466044a7337d7adee012406959c52-8000.html>. Acessado em: 29/12/2016.

desenhá-la com base nas imagens que possui, ver uma prévia de como ela vai ficar através do organograma, como na figura 3.9, das páginas e publicar na *web* direto do programa.

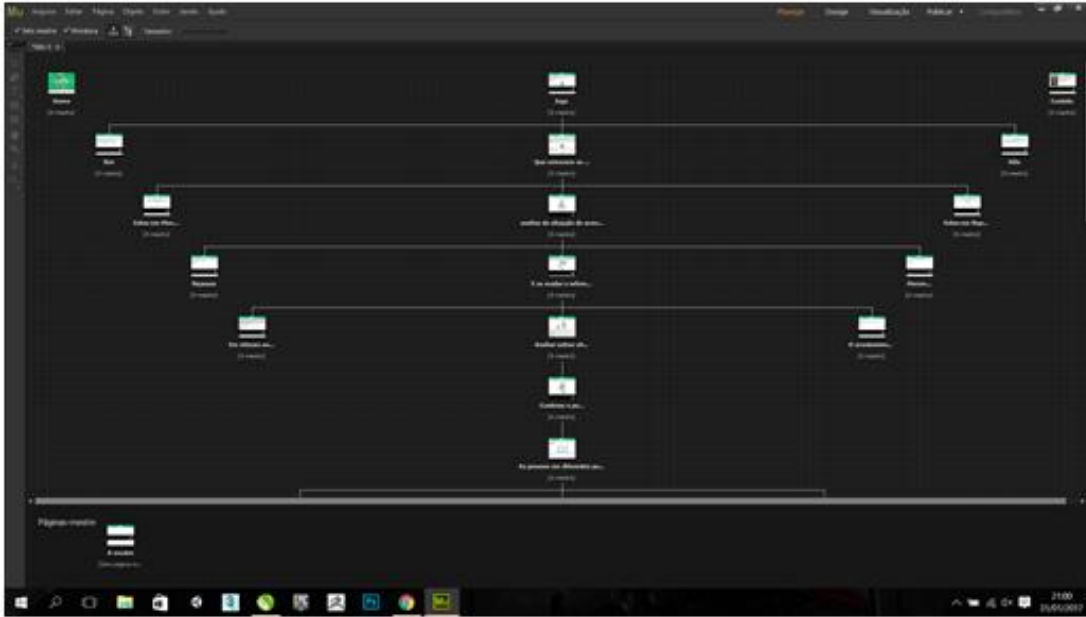


Figura 3.9: Imagem do organograma do livro-jogo na plataforma *Muse*.

A maior vantagem encontrada nesse *software* foi a possibilidade da criação da página, o livro-jogo, para plataformas móveis, como *smartphones* e *tablets*. É favorável ainda por permitir retroceder as etapas para consertá-las, caso haja erros, antes de publicá-la. Após o envio desse site, existe a opção de fazer alterações no site e somente os arquivos modificados ou atualizados é que serão enviados. Este programa nos permitiu ainda fazer a acoplagem do diário de bordo na plataforma do jogo, facilitando o seu acesso, como pode ser verificado na figura 3.10.



Figura 3.10: Capa do livro-jogo desenvolvido no programa *Muse*.

A desvantagem desse programa é o fato de ele não ser gratuito, resultando assim numa despesa extra para o pesquisador, mas que compensa devido às inúmeras possibilidades de recursos que o mesmo oferece. No entanto, existe a opção de adquirir a licença desse software ou contratar uma pessoa jurídica que possua a licença para sua utilização, já que após a hospedagem do site, não se faz mais necessário possuí-la. Vale ressaltar que a pesquisadora utilizou o *Muse* para fazer o designer do livro-jogo através da contratação de uma pessoa jurídica.

Dessa forma o livro-jogo foi construído em formato digital para atender a proposta da interação entre o aluno e o material didático. Este produto avaliativo tem como objetivo de aplicação à primeira série do Ensino Médio devido ao tema desenvolvido. Sendo assim, este instrumento avaliativo foi aplicado em uma turma do 1^o ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada no interior do estado do Rio de Janeiro para que pudéssemos obter respostas sobre a funcionalidade do produto.

Capítulo 4

Aplicação do Produto

Gardner (1997) afirma que o papel da escola “é funcionar como instrumentos para alcançar objetivos educacionais” (Gardner, 1997, p.44). Assim, para o professor desenvolver o conteúdo de uma disciplina como Física, por exemplo, deve utilizar as diversas formas de inteligência dos alunos, fazendo delas instrumentos para que os educandos alcancem a aprendizagem significativa, a qual é caracterizada pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio (Moreira, 2000). Nesse sentido, as aulas para a aplicação do livro-jogo foram desenvolvidas de modo a explorar habilidades complementares buscando associar a construção do conhecimento com a avaliação, fazendo desse instrumento um processo de avaliação continuada.

4.1 Apresentando a escola

De acordo com o Censo de 2010⁶, o estado do Rio de Janeiro tem área territorial 1.200,149 Km², população de 6.498,837 habitantes e apresenta 92 municípios. O município de Cordeiro, que fica a aproximadamente 189 km da capital, ocupando 116,349 Km² de terra do estado, apresenta aproximadamente 21.200 habitantes. Sua educação básica é formada por escolas privadas e públicas, estaduais e municipais. Cordeiro tem 7 escolas de Ensino Médio, sendo 3 privadas e 4 estaduais.

Das instituições estaduais, destaca-se como objeto deste estudo o Colégio Estadual Antônio Peclý, localizada na Rua Cel José Olímpio de Carvalho, 660, bairro Sena Campos. A escola foi criada no ano de 1981⁷ tendo autorização para o funcionamento em 1981. O Colégio Estadual Antônio Peclý, atende, principalmente, a alunos dos bairros

6 Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=330455>>Acessado em 21/12/2016.

7 Dados disponíveis na secretaria do colégio. Acessado em 18/12/2016.

Sena Campos, Rodolfo Gonçalves e Retiro Poético, contabilizando, aproximadamente 1000 alunos distribuídos entre o Ensino Fundamental II e Ensino Médio, o qual é constituído por 6 turmas de 1^o ano, 5 turmas de 2^o ano e 5 turmas de 3^o ano. Este estabelecimento de ensino foi escolhido como parte da pesquisa por ser a instituição estadual na qual a mestrandia faz parte do corpo docente. Vale ressaltar que a Escola desenvolve atividades que visam proporcionar aos adolescentes uma visão crítica frente à realidade em que estão inseridos.

4.2 Caracterizando a turma

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu numa turma de 1^o ano do Ensino Médio, a turma 1004, constituída por 25 alunos, sendo 18 do sexo masculino e 7 do sexo feminino, onde a mestrandia é professora regente da disciplina de Física. A escolha dessa turma se deu devido à falta de motivação dos alunos com os seus estudos, pelo aproveitamento insatisfatório dos discentes na disciplina de Física. Estes dois fatores podem ter ligação direta ao fato de que cerca de 70% dos alunos dessa turma estão em distorção série-idade, por terem sido retidos mais de uma vez em séries anteriores ou no 1^o ano do Ensino Médio.

Além disso, a proposta do conteúdo do jogo, que é adequado a proposta curricular dessa série escolar, está de acordo com a defasagem de conteúdo apresentada pelos alunos. Sendo assim, a aplicação dessa proposta ocorreu visando aprimorar a compreensão dos conceitos físicos da cinemática da partícula.

4.3 A proposta de ensino-aprendizagem

Inicialmente foi aplicado um vídeo⁸ do *YouTube* apresentando um ciclista fazendo trilha numa mata, o que serviu de parâmetro para a narrativa do jogo. O intuito do vídeo foi motivar os alunos e servir como base da aplicação de uma lista de “questões

⁸ Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?=Oan5tjUYJv8>>. Acessado em: 09/09/2016.

subsunçoras” (Apêndice A), como por exemplo: O rapaz da *bike* está em movimento ou em repouso? Durante todo o vídeo, o rapaz mantém o seu estado de movimento ou de repouso, conforme afirmado na primeira questão? Durante o trajeto percorrido pelo ciclista apresentado no vídeo, ele mantém a mesma velocidade?

A partir das respostas dadas às perguntas do questionário, foi possível obter os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conceitos de Cinemática. Nessa mesma aula, os alunos construíram um mapa conceitual a partir das palavras-chave sobre cinemática, as quais foram dadas com o objetivo de verificar se eles conseguiam interligar os conceitos.

Na aula seguinte, houve uma abordagem referente às regras do jogo e uma explicação sobre como eles deveriam acessar a plataforma e como preencher o diário de bordo. O livro-jogo está hospedado numa plataforma virtual, podendo ser acessada em <http://www.gislainefisica.com.br> e por essa razão se faz necessário o uso da Internet. Como a escola onde o produto foi aplicado não possui rede *WiFi* disponível para alunos e professores, a pesquisadora precisou rotear a sua internet móvel para que os alunos pudessem acessar o livro através dos seus *laptops* e *smartphones*. Como a turma possui número ímpar de alunos, formou-se um trio e 11 duplas, para que o jogo fosse aplicado de forma coletiva (colaborativa) de modo que os alunos discutissem os conceitos físicos das questões-problema e se auxiliassem na construção do conhecimento. Levou-se também em consideração a dificuldade da utilização da Internet na escola para fazer a opção da aplicação do produto de forma colaborativa, no entanto, este jogo pode ser aplicado de forma individualizada para avaliar parâmetros individuais como, por exemplo, o tempo que cada aluno leva para resolver o labirinto. A aplicação do jogo se deu em quatro aulas divididas em dois encontros, sendo que alguns alunos utilizaram menos tempo para concluir as suas atividades.

4.4 Caracterizando a metodologia da pesquisa

Os processos de interação entre os alunos, aluno-jogo e aluno-professora foram analisadas durante as aulas em que ocorreram a aplicação do jogo, onde por vezes a

discussão do assunto entre os próprios alunos resultou na resolução de uma dificuldade encontrada. Em outras situações de questionamentos apresentadas no jogo, os alunos solicitaram a intervenção da professora para maiores esclarecimentos. Foram também analisados os relatos orais enquanto realizavam a atividade do jogo, as respostas ao questionário para o levantamento das concepções prévias e as anotações no diário de bordo, que formaram as categorias de análise deste estudo.

Este método caracteriza uma pesquisa de uma avaliação diagnóstica, ou seja, uma avaliação pedagógica não punitiva cujo objetivo não é contabilizar acertos e erros. De acordo com a avaliação diagnóstica, o professor precisa localizar num determinado momento, em que etapa do processo de construção do conhecimento encontra-se o estudante e, em seguida, identificar as intervenções pedagógicas que são necessárias para estimular o seu progresso. Esse diagnóstico, que avalia a qualidade do erro ou do acerto, permite que o professor adapte suas estratégias de ensino às necessidades do aluno.

Através dessa proposta, o aluno deve ser avaliado levando em conta cada conceito aprendido, mínimo de conhecimento, e não pelo todo, tal como salienta Luckesi:

Se determinado conhecimento ou determinada habilidade tem caráter essencial na aprendizagem do aluno, ele deverá adquiri-lo. Nesta perspectiva, a avaliação servirá para a verificação de sua apropriação, ou não, por parte do aluno. Se o conhecimento ou habilidade é importante e o aluno não o adquiriu, há que trabalhar para que adquira; se for secundário, não há motivo para que esse conteúdo ou habilidade esteja constando do currículo de ensino (Luckesi, 2002, p. 81- 82).

Para a avaliação ter caráter diagnóstico é preciso compreendê-la e realizá-la ligada a uma concepção pedagógica (Luckesi, 2002, p.82). Como a proposta do livro-jogo visa diagnosticar o nível de conhecimento do educando para prosseguir ou intervir no processo ensino-aprendizagem, buscando desenvolver no educando o papel de sujeito crítico, está atrelada à concepção pedagógica progressista crítico-social, que é preocupada com a perspectiva do educando em adquirir o domínio dos conteúdos científicos, a construção de habilidades e raciocínio científico, a prática de métodos de estudo, como

modo de formar a consciência crítica para fazer frente à realidade social injusta e desigual.

Neste sentido, o princípio básico da proposta avaliativa do livro-jogo é de ser um instrumento auxiliar da aprendizagem e não um instrumento de aprovação ou reprovação, e estar preocupada com o crescimento do educando. Ainda de acordo com Luckesi (2002), entende-se que a avaliação realizada deve oferecer ao aluno a possibilidade permanente de descobrir em qual nível de conhecimento ele se encontra, adquirindo o conhecimento do quanto precisa avançar, e ao professor, a verificação da eficiência do seu trabalho.

Este método de avaliação caracteriza uma pesquisa de natureza qualitativa, pois como, salienta Goldenberg:

Os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Estes dados não são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los (Goldenberg, 2004, p.53).

Dentre os enfoques do estudo qualitativo, optou-se por direcionar essa pesquisa para o estudo de caso, o qual:

[...] não é uma técnica específica, mas uma análise holística, a mais completa possível, que considera a unidade social estudada como um todo seja um indivíduo, uma família, uma instituição ou uma comunidade, com o objetivo de compreendê-los em seus próprios termos. O estudo de caso reúne o maior número de informações detalhadas, por meio de diferentes técnicas de pesquisa, com o objetivo de apreender a totalidade de uma situação e descrever a complexidade de um caso concreto (Goldenberg, p. 33-34).

Assim, os dados foram categorizados para serem analisados em conformidade com essas perspectivas da pesquisa, com enfoque no conteúdo assimilado, ou não, pelo aluno, e no seu empenho pela busca da construção do seu conhecimento.

4.5 Aplicação da proposta da avaliação continuada

Optamos primeiramente pela exibição de um vídeo, cujo tema está relacionado ao abordado no livro-jogo, como meio de dar embasamento para a aplicação do questionário com questões abertas (Apêndice B) sobre os conceitos básicos de Cinemática da partícula, tais como: movimento, repouso, referencial inercial, trajetória, velocidade instantânea e velocidade escalar média.

Através da interpretação das respostas dadas às questões foi possível ter uma dimensão dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo de Física presente no jogo.

No dia da aplicação deste instrumento estavam presentes em sala de aula 21 alunos que responderam individualmente o questionário para que, assim, fosse possível ter-se noção dos conhecimentos prévios de cada aluno. As respostas dos discentes às questões estão descritas no esquema do quadro 1.

Quadro 1 – Respostas dos alunos ao questionário aplicado antes do jogo

QUESTÃO	NÚMERO DE ALUNOS QUE	
	ACERTARAM A QUESTÃO	NÃO ACERTARAM
A	4	17
B	0	21
C	20	1
D	20	1
E	19	2
F	3	16
G	0	2
H	21	0
I	16	5
J	9	12
K	21	0
L	14	7

A questão A foi desenvolvida de modo que o aluno descrevesse a relação entre o conceito de movimento e repouso com um referencial inercial. Na questão B, o aluno deveria esclarecer o seu conhecimento sobre o questionamento da questão anterior e ambas as questões são de caráter discursivo, onde o aluno precisou descrever o seu conhecimento. Foi observado que embora 4 alunos tivessem respondido corretamente a questão A, não souberam descrever o seu conhecimento na questão B. Essa situação pode ser interpretada como o fato dos alunos terem conhecimentos prévios, mas não saberem organizar sua estrutura de conhecimento.

Já as questões C e D, de caráter objetivo questionando a relação entre os conceitos de movimento e repouso com um referencial inercial, tiveram um maior número de acerto, que sugere a interpretação de que os alunos apresentam mais facilidade na resolução de questões mais diretas, sem maiores questionamentos e que não requerem descrever o conceito científico. Optamos por desenvolver duas questões com a mesma temática, mas com métodos de abordagem diferentes, objetiva e discursiva, com o objetivo de verificar qual dos dois métodos os alunos apresentam maior facilidade para resolução. No entanto, tendo identificado que os alunos se saíram melhor na questão objetiva, entende-se que se deve estimular o raciocínio dos educandos para desenvolver a capacidade de resolver questões que exijam mais escrita. Na avaliação continuada, a identificação de um obstáculo deve ser trabalhada de modo que o aluno consiga superá-la para atingir o conhecimento.

As questões E, F e G são interligadas com o objetivo de questionar o conceito de velocidade escalar média. Por essa razão, a resolução das questões F e G são facultativas às respostas dada na questão E, o que permite a resolução de apenas uma delas. Pela interpretação das respostas dadas, entende-se que embora 19 alunos tenham respondido que durante a trajetória percorrida pelo ciclista houve mudança da velocidade instantânea, a maioria não soube esclarecer com clareza, na resposta a questão F, os motivos pelos quais a velocidade instantânea não fosse constante. Tal situação reafirma a interpretação dada às questões C e D. Os dois alunos que afirmaram não ocorrer variação da velocidade instantânea também não souberam esclarecer o motivo pelo qual fizeram tal afirmação.

A questão H, de caráter objetivo, questiona a possibilidade de calcular a velocidade escalar média com os dados oferecidos pelo vídeo. Todos os alunos afirmaram que o

vídeo não oferece dados suficientes para determinar o valor da velocidade escalar média. A questão I, também objetiva, tem como opções de respostas os conceitos necessários para determinar a velocidade escalar média e, mais da metade dos alunos assinalaram os conceitos de tempo e espaço percorrido. No entanto, dentre os 16 que responderam corretamente a questão I, somente 9 relacionaram a razão entre espaço percorrido e tempo para determinar a velocidade, como foi solicitado na questão J. Em relação à questão K, todos responderam corretamente que a aceleração é responsável pela mudança da velocidade, porém não foram todos que souberam relacionar a razão entre velocidade e tempo para conceituar aceleração.

Juntamente com o questionário foi solicitado aos alunos que relacionassem os conceitos de Cinemática com os conceitos de posição, tempo, referencial inercial, velocidade, aceleração, instantânea, escalar média, movimento, deslocamento, MU e MUV de modo a construir um diagrama (mapa conceitual). No entanto, não foi apresentado aos alunos a proposta de construção de um mapa conceitual. Assim como também não foi dito a eles que deveriam construir um mapa conceitual, mas, sim, construir um diagrama interligando de modo coerente os conceitos dados sobre cinemática.

Observou-se que nenhum aluno conseguiu atingir tal objetivo corretamente, o que pode ser entendido que eles não possuíam a estruturação conceitual de cinemática da partícula definido, tal como está exemplificado na figura 4.1, o mapa conceitual montado pelo aluno A9.

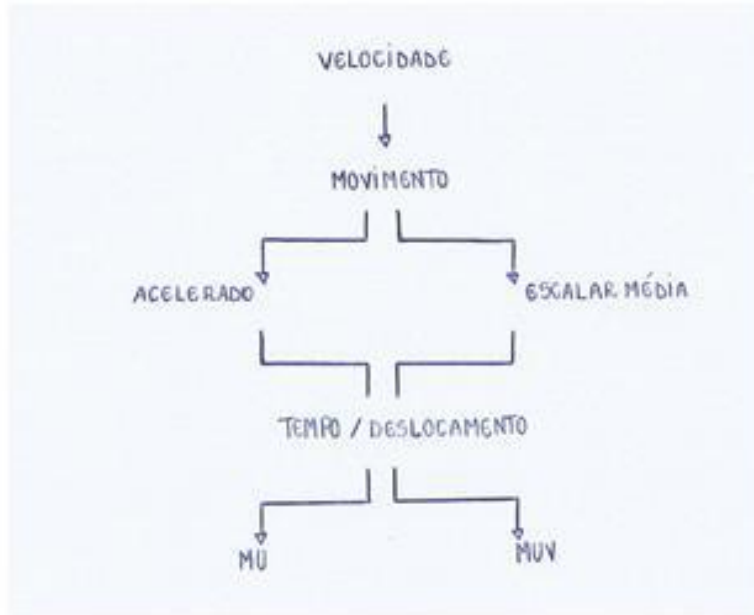


Figura 4.1: Exemplo de um mapa conceitual desenvolvido pela aluna A12 antes da aplicação do livro-jogo⁹.

Contudo, é importante salientar que:

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Determine isso e ensine-o de acordo (AUSEBEL apud MOREIRA, 1983, P.18).

Assim, o direcionamento da aplicação do livro-jogo se deu a partir dos conhecimentos prévios dos alunos de modo que fosse um referencial comparativo para intervir nas dúvidas e dificuldades orientando-os para atingirem o conhecimento desejado e, ao mesmo tempo avaliar o que ele adquiriu de conhecimento a partir da leitura do livro durante a aplicação do mesmo, o qual foi utilizado paralelamente ao desenvolvimento e explicação oral do conteúdo pela pesquisadora.

4.6 Aplicando o livro-jogo aventura

⁹ O mapa conceitual foi transcrito tal como o aluno o fez.

Inicialmente os alunos foram dispostos a formar onze duplas e um trio de acordo com as suas disponibilidades de *smartphones* e *laptops* pessoais, visto que a escola não dispõe destes objetos para uso coletivo dos alunos, como mostram as figuras 4.2 e 4.3, e também de modo que houvesse internet suficiente para todos trabalharem, já que precisou ser roteada da internet 3G pessoal da professora.



Figura 4.2: Alunos utilizando laptop para acessar o livro-jogo.



Figura 4.3: Alunos utilizando o smartphone para acessar o livro-jogo.

No segundo momento, a professora fez uma explicação das regras do jogo, apresentação do link www.gislainefisica.com.br no qual o livro-jogo encontra-se disponível, uma apresentação dos personagens do livro para que os alunos pudessem se localizar na história e, por fim, uma abordagem de como utilizar o diário de bordo. A partir daí, as duplas começaram a aventura, como ilustra a figura 4.4.



Figura 4.4: alunos iniciando a aventura do livro-jogo.

A princípio algumas duplas demonstraram não compreender as regras do jogo, solicitando por vezes a orientação da professora. Porém, outras duplas sentiram-se desafiadas a descobrir tais regras e, assim, o fizeram. Foram conversando entre eles e descobriram juntos como proceder no jogo. Tais atitudes indicaram a socialização de ideias e informações e a interação entre os alunos durante todo o processo de desenvolvimento da aula. O comprometimento e entusiasmo com a proposta também foram observados, visto que as conversas entre os participantes durante a aplicação do projeto foram sempre voltadas para o conteúdo abordado no jogo. À medida que foram compreendendo o processo do jogo, os alunos foram optando em realizar as atividades individualmente, resultando então em 25 respostas ao diário de bordo, já que 100% da

turma esteve presente no dia da aplicação do produto. No entanto, se mantiveram juntos, ajudando e trocando informações nas eventuais dúvidas.

Todos os alunos participantes optaram em responder às perguntas do jogo, assim como resolver os cálculos das questões propostas em uma folha à parte para depois preencher o diário de bordo, argumentando que assim não desviariam a atenção do jogo e por acharem mais fácil fazer tais cálculos no papel.

No decorrer do jogo, o aluno que apresentou dificuldade em relação ao conteúdo foi direcionado pela professora a novos questionamentos. A intenção dessa atitude foi auxiliar o educando a compreender e a construir o conceito físico para que, assim, pudesse prosseguir no jogo, mas tendo o cuidado de não ajudá-lo na resolução da questão.

A aplicação total do livro foi realizada em três encontros de duas horas-aula (50min cada). Mesmo tendo livre acesso ao livro, foi acordado entre a pesquisadora e os discentes que a proposta deveria ser realizada integralmente em sala de aula, para que, assim, houvesse mediação na construção do conhecimento. Com os quatro tempos de aula de cinquenta minutos cada, todos os alunos concluíram a proposta do jogo.

A aplicação da proposta foi encerrada com os alunos escrevendo um pequeno depoimento abordando o que entenderam sobre a proposta e o quanto a mesma acrescentou para a construção dos conceitos de cinemática.

A resolução das atividades do jogo não foi o único instante de avaliação deste estudo em relação aos discentes; eles foram avaliados também em relação ao interesse e comprometimento com as atividades, a participação e interação com os colegas e com a professora e, principalmente, o quanto demonstraram avançar na construção do seu saber ao longo do processo.

Através da análise dos dados obtidos com aplicação da proposta do livro-jogo, como instrumento de avaliação continuada, tivemos a ideia de como foi a aceitação da proposta pelos alunos e o quanto contribuiu para a motivação deles com o seu estudo e construção do seu conhecimento.

Capítulo 5

Analizando os dados

A avaliação da aplicação do livro-jogo aventura foi realizada a partir da análise dos dados coletados no decorrer do processo. Esses dados constituem-se das respostas no diário de bordo e os depoimentos dos alunos.

Um fator claramente observado pela professora, que atua como docente regente da disciplina Física na turma participante da pesquisa, foi que a aula da aplicação do livro-jogo aconteceu de forma prazerosa para os alunos, que assumiram o papel principal no processo ensino-aprendizagem, enquanto a pesquisadora atuou como uma mediadora das atividades. A interação entre professora-aluno e aluno-aluno permitiu muitos questionamentos sobre os conteúdos trabalhados. Com isso, todo o contexto possibilitou a construção do conhecimento e a validação da atividade, onde a interação entre os discentes foi a condutora do espaço-tempo. Alguns depoimentos dos discentes dimensionam esse momento¹⁰, ressaltando que por questões éticas, foram representados por aluno A1, A2, A3,... A24, A25.

“No todo, achei o livro-jogo muito criativo e informativo. Aparenta ser bem feito, pois ao desvendá-lo, as questões nos trazem um conteúdo muito bem elaborado e nos dão a chance de descobrir em que erramos ao responder tais perguntas. Esse livro é uma opção intuitiva de se aprender um pouco mais de um conteúdo.” (Aluno A1, 20/10/2016).

“Achei muito legal e gostei de responder as perguntas. É um jogo que a pessoa vai respondendo e sente na situação. Todas as perguntas muito bem elaboradas e não tão difíceis. Achei muito interessante.” (Aluno A2, 20/10/2016).

“Esse jogo me trouxe uma boa experiência, até mesmo por ser um trabalho, em que consiste na aplicação de jogos com grandeza física, posição, tempo, velocidade etc., estimulando o raciocínio lógico. Esse livro tem como objetivo fazer com que os alunos

10 A transcrição dos depoimentos dos alunos neste estudo foi realizada da forma como eles expressaram.

concretizem a situação física. Sem esquecer que jogos desse tipo são uma maneira alternativa de aprendermos cinemática, por exemplo, em modo diferente estimulando o nosso interesse. Boa introdução e ótimos questionamentos, deixo claro que participar dessa proposta foi muito interessante.” Aluna A3, 20/10/2016.

“Todas as perguntas e a junção do trabalho referente ao livro são muito bem elaborada e interessante, levando o leitor a ficar instigado tanto para ler o livro quanto para responder as questões.” Aluna A4, 20/10/2016.

“Achei ótimo a aula referente ao jogo, pois me senti estimulado a estudar e com isso aprendi muitas coisas sobre cinemática.” Aluno A5, 20/10/2016.

“Gostei muito da aventura do jogo, mas gostei ainda mais de saber que o livro é uma prova que não reprova, mas é uma prova que ajuda aprender.” A6, 20/10/2016.

A utilização do *Google forms* para a construção do diário de bordo resultou em fornecimento de dados num âmbito geral através de gráficos gerados a partir das questões objetivas e através de um resumo das respostas das questões subjetivas (Apêndice, p.104). Porém, a análise desses dados foi realizado de maneira qualitativa, visto que essa pesquisa em ensino tem a ver com o ensino propriamente dito, aprendizagem, currículo, avaliação e contextos os quais são analisados sob vários pontos de vista, tais quais: a organização social e cultural da sala de aula no qual ações mudam constantemente, significados são adquiridos, trocados, compartilhados (Moreira, 2009, 2016, p.26).

Nesse sentido, a professora utilizou os dados estatísticos obtidos como um método qualitativo descritivo e interpretativo para estruturar, analisar e assim validar a pesquisa. Como o objetivo deste trabalho foi desenvolver e analisar uma proposta de avaliação continuada, coube aqui identificar e descrever o desenvolvimento e o crescimento individual do aluno e, não classificá-lo quantificando os seus acertos e erros.

A aventura do livro-jogo traz como primeiro questionamento a questão do movimento e repouso segundo um referencial inercial. A questão foi desenvolvida de forma objetiva, mas de forma que o aluno erra independentemente da opção escolhida, como mostra a figura 5.1 que apresenta a pergunta assim como as opções de respostas.

Por essa razão, foi de total importância que a pesquisadora estivesse atenta a escolha da opção, questionando os alunos quanto à escolha. A intenção desta pergunta é saber se o aluno relaciona o conceito de movimento e repouso a um referencial inercial.

Pedalar é uma atividade que permite grande perda energética, portanto não se deve dar pedaladas em vão. É preciso saber usar as vantagens que as marchas da bike oferecem para que a cada giro, o movimento seja o máximo possível e consiga atingir uma maior distância percorrida.

Mas, espere: você, aventureiro, está realmente em movimento?

Sim, ele está em movimento.

Não, ele está em repouso.

Figura 5.1: Pergunta do livro-jogo referente às respostas apresentadas pelo gráfico apresentado na figura 5.2.

A figura 5.2 apresenta o gráfico referente às respostas dadas pelos 25 alunos participantes deste trabalho. Foi nitidamente percebido que a maioria deles responderam sem se dar conta de que ambas as respostas estariam incorretas, entendendo-se assim, que nesta fase do jogo os alunos não tinham o conceito de referencial inercial construído de forma sólida e consistente.



Figura 5.2: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao primeiro questionamento do livro-jogo.

Vale ressaltar que enquanto os alunos estavam resolvendo o jogo-aventura, eles observaram que em uma das alternativas de resposta a essa pergunta a palavra movimento estava escrita incorretamente, pois as letras *e* e *m* estavam invertidas. Ao fazer a correção, foi gerada mais uma alternativa, o que não era esperado pela professora, e não houve possibilidade de ser revertido. Assim, a fatia laranja e a fatia azul do gráfico são referentes à mesma resposta e, ainda assim somadas constituem um percentual inferior a outra opção.

Independentemente da resposta dada, essa questão está direcionada a levar o aluno a refletir sobre o que é referencial inercial. Neste ponto, foi observado que, após novos questionamentos feitos pela professora, abordando outras situações-problema cotidianas, que a maioria dos alunos compreendeu que o conceito de movimento e repouso é relativo a um dado referencial.

A pergunta seguinte, à qual o desenvolvimento do jogo obrigatoriamente conduz o aluno, questiona se o aventureiro encontra-se em repouso ou em movimento em relação ao selim da bicicleta na qual ele pedala. Tal pergunta pode ser observada na figura 5.3 e o resultado das respostas dadas mostra que houve um grande percentual de acertos, o qual está representado na figura 5.4.

Em relação ao selim da bicicleta, você está em movimento ou em repouso?



Estou em movimento em relação ao selim

Estou em repouso em relação ao selim

Figura 5.3: Segundo questionamento sobre a relação entre o referencial e o conceito de movimento e repouso abordados no livro-jogo.

Então, analise a situação que o aventureiro adentrou, pedalando, a trilha da mata:

(25 respostas)

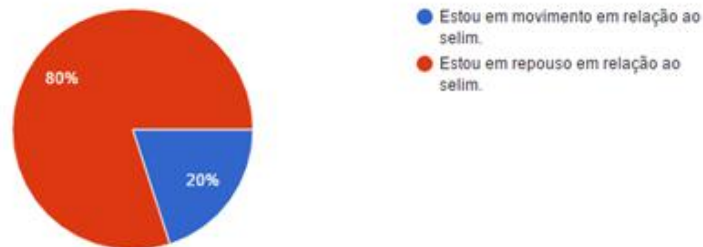


Figura 5.4: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao segundo questionamento do livro-jogo.

De acordo com os dados do gráfico representado na figura 5.4, muitos alunos mostraram segurança e firmeza na construção do conceito de movimento e repouso.

Ao serem questionados, em sequência, mas com mudança do referencial inercial como mostra a pergunta apresentada na figura 5.5, confirmaram ter assimilado o conceito. Tal fato está atestado no gráfico apresentado na figura 5.6. No entanto, assim

como ocorreu na primeira questão, houve um erro de digitação repetindo a duplicidade de resposta na tentativa de consertar o erro cometido. Com isso a fatia vermelha e a laranja representam a mesma resposta que, somadas, totalizam o maior percentual e à qual está cientificamente correta.

Num certo momento, você passa por Henrique, que está sentado embaixo de um enorme pé de Araucária.



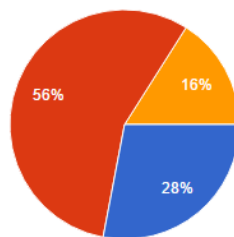
Observando o trajeto que você, um grande aventureiro-observador, escolheu para iniciar as suas atividades, pense:

Em relação ao Henrique, você encontra-se em movimento? E Henrique em relação a você, encontra-se em movimento ou em repouso? *

Figura 5.5: Print da página do livro-jogo referente ao terceiro questionamento.

Em relação ao Henrique, você está em movimento? E Henrique em relação a você, encontra-se em movimento ou em repouso?

(25 respostas)



- Em relação ao desbravador, estou em movimento. Mas o desbravador em relação a mim, está em repouso.
- Eu estou em movimento em relação ao desbravador, assim como, o desbravador está em movimento em relação a mim.
- Eu estpou em movimento em relação ao desbravador, assim como, o desbravador está em movimento em relação a mim.

Figura 5.6: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao terceiro questionamento do livro-jogo.

Em sequência, a questão representada na figura 5.7 dá continuidade à avaliação sobre a construção do conceito de referencial inercial e sobre lançamento vertical.

O desbravador encontra-se numa situação de repouso ou de movimento em relação à Araucária?



As pessoas em diferentes referenciais podem ver as trajetórias dos objetos de maneiras diferentes...

Figura 5.7: Print da página do livro referente a mais um questionamento sobre o conceito de movimento e repouso, modificando o referencial.

Através da análise das respostas dadas a esta questão, relacionando-as individualmente aos alunos que o fizeram, pode-se concluir que a maior parte dos alunos construiu corretamente o conceito, uma vez que responderam corretamente, como mostrado na figura 5.8. Porém, alguns deles solicitaram o auxílio da professora que os conduziu a outras situações de raciocínios e, assim, compreenderam o questionamento proposto neste desafio. Ressalvo que dois alunos, os quais até essa etapa estavam em dupla, não demonstraram ter desenvolvido o raciocínio. Por essa razão, optou-se em redirecioná-los de modo a formarem novas duplas com outros alunos que mostraram ter mais desenvoltura, objetivando que os auxiliassem no desenvolvimento da proposta para atingirem o conhecimento conceitual. No decorrer do trabalho, observou-se ter sido válido o uso de tal estratégia.

O desbravador encontra-se numa situação de repouso ou de movimento em relação a Araucária?

(25 respostas)

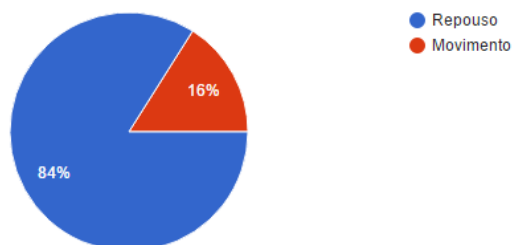


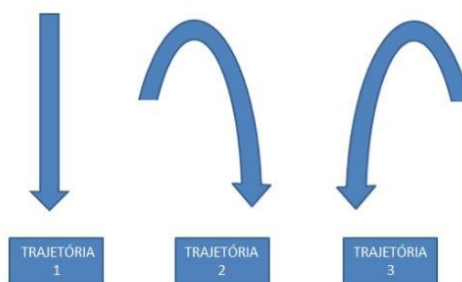
Figura 5.8: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao quarto questionamento do livro-jogo.

Os alunos mostraram ter construído o conceito de referencial inercial, pois responderam corretamente o questionamento sobre a trajetória descrita por um objeto em relação ao observador.

Sobre a questão representada na figura 5.9, os alunos souberam argumentar sobre referencial inercial. Segundo a colocação dos discentes quanto ao questionamento, se o referencial adotado tivesse sido o desbravador, o qual se encontra sentado sob uma araucária observando a queda da lanterna que se desprende do guidão da bicicleta, a trajetória descrita não seria vertical, como observada pelo aventureiro que está localizado na bicicleta. Neste caso, a trajetória seria então, em forma de uma parábola.

Enquanto você passava pedalando ao lado do desbravador, caiu no chão a lanterna que estava encaixada no guidão da sua bike.

Observe as três situações:



Desprezando a resistência do ar, a trajetória descrita pela lanterna, vista por você está melhor representada em:

1

2

Figura 5.9: Imagem do livro-jogo com a questão referente ao desafio sobre lançamento vertical.

Durante a resolução das atividades do jogo, a professora entrevistou questionando os alunos sobre as respostas dadas. Assim, foi possível saber que dentre os alunos que responderam a segunda e a terceira alternativa, quatro deles disseram ter confundido o observador, três disseram não ter compreendido o raciocínio da questão e um deixou de responder alegando ter “esquecido” de fazer. No entanto, houve um percentual de acertos significativo, como mostra o gráfico da figura 5.10.

Desprezando a resistência do ar, a trajetória descrita pela lanterna, vista por você está melhor representada em:

(24 respostas)

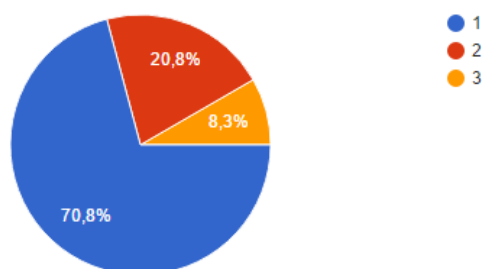





Figura 5.10: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao quinto questionamento do livro-jogo.

A questão representada na figura 5.11 tem como objetivo induzir o aluno a questionamentos sobre lançamento vertical e a trajetória descrita em relação ao referencial adotado.

Imagine agora, que enquanto pedala o aventureiro brinca de jogar uma bolinha para cima com uma das mãos. No instante t_1 , ele lança a bolinha que sobe verticalmente alguns metros e cai, enquanto o aventureiro continua a se mover em trajetória retilínea, com velocidade constante. No instante t_2 , a posição da bolinha à mesma altura em que foi lançada, está melhor representada no ponto de vista do aventureiro representado por qual ilustração?




Ilustração 1




Ilustração 2




Ilustração 3




Figura 5.11: Print da página do livro que argumenta sobre lançamento vertical e a trajetória descrita em relação ao referencial adotado.

Durante a sua resolução, um aluno (aluno A21) afirmou ser óbvio que a posição da bolinha no instante t_2 é atrás do aventureiro. Outro aluno (aluno A22), que fazia dupla com ele, contra-argumentou contribuindo significativamente com toda a turma. Nesse momento ele assumiu o papel de mediador e com um estojo em mãos, andou pela sala de aula, lançando-o para cima e fazendo questionamentos aos demais colegas sobre a posição deste objeto após ser lançado. A professora contribuiu com o aluno A22, intervindo com algumas perguntas para orientá-lo no seu papel. Assim, outros alunos que também tinham a mesma dúvida do aluno A21, conseguiram compreender a ideia desenvolvendo o conceito, levando-os a responder corretamente a questão. Vale ressaltar que os 6 alunos que erraram a questão, responderam antes do momento de questionamento descrito e, após a explicação, manifestaram ter entendido o conceito. Sendo assim, podemos observar no gráfico representado na figura 5.12 que mais de 70% dos alunos responderam corretamente o questionamento.

No instante t_2 , a posição da bolinha à mesma altura em que foi lançada, está melhor representada do seu ponto de vista, aventureiro, por qual situação?
(25 respostas)

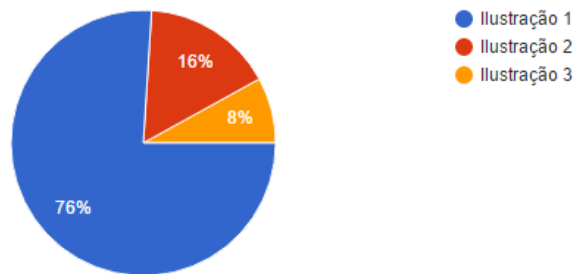


Figura 5.12: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao sexto questionamento do livro-jogo.

O conceito de referencial inercial é fechado no livro com um texto potencialmente significativo cujo objetivo é analisar se a estrutura cognitiva prévia que o aluno possuía ganhou um novo significado e tornou-se mais estável. Segundo a teoria ausubeliana, quando a modificação do subsunçor é bastante acentuada fala-se em subsunção derivativa; quando apenas corrobora, reforça o subsunçor, usa-se o termo subsunção

correlativa (Moreira, 2010). Todos os alunos mostraram saber relacionar os seus novos conhecimentos aos fatores apresentados nesse texto final, ou seja, tiveram subsunções derivativas, sendo este o subsunçor necessário ao desenvolvimento dos demais conceitos abordados no livro-jogo.

Os alunos foram instruídos pela professora para que, ao concluírem a etapa da avaliação/estudo sobre referenciais inerciais, não dessem continuidade ao jogo, mas que aguardassem até que todos tivessem concluído. A etapa seguinte consistiu em uma gincana na qual consta como atividade lúdica da UEPS e que teve a finalidade de ampliar a interação no jogo. Os alunos desenvolveram essa proposta no pátio do colégio, usando materiais simples (Apêndice A). Foram divididos em três grupos, sendo que todos desenvolveram a mesma proposta com o objetivo de que ao final da aplicação os grupos fizessem uma comparação entre os dados obtidos. O resultado foi satisfatório, houve participação dos membros dos três grupos no desenvolvimento da atividade e, ao final da proposta compararam os resultados, os quais, considerando uma margem de erro de 10%, foram iguais.

Através da gincana realizada os alunos puderam estudar um pouco mais sobre o conceito de distância e espaço percorrido, os quais são fundamentais para a construção e estruturação do conceito de velocidade escalar média e velocidade instantânea, que é abordado na sequência do livro-aventura. Este conceito foi trabalhado através de três questionamentos de modo a oferecer possibilidades de reestruturação/fixação conceitual.

O primeiro dentre os três questionamentos foi feito subjetivamente, como mostra a figura 5.13.

O mapa do percurso propõe que você, o aventureiro, percorra 50Km em trajetória retilínea, sendo esta dividida em quatro partes. A primeira são 10Km de uma trilha um pouco íngreme. Ao final dessa subida, deverá virar a direita e percorrer mais 15Km em linha reta por uma trilha plana, curvando à esquerda percorrerá mais 5Km, curvará novamente à esquerda e percorrerá os 20 km finais. Esse percurso deverá ser cumprido em 5h. Suponha que nos 10 primeiros quilômetros o aventureiro tenha mantido a velocidade da bicicleta a 6 km/h e os demais 40 km ele tenha mantido a velocidade de 18km/h. Qual seria a velocidade escalar média durante todo o percurso? Registre seu raciocínio e os resultados no seu diário de bordo!!

Agora que você resolveu a questão acima, diga: a velocidade encontrada foi a média aritmética das velocidades escalares em cada trecho?

Sim

Não

Figura 5.13: Primeiro questionamento sobre velocidade escalar média, como abordado no livro-jogo.

As respostas dadas no diário de bordo foram transcritas para análise, como apresentado na figura 5.14, visto que esse tipo de questão o *Google forms* não faz análise gráfica, mas, sim, descritiva. Os alunos desenvolveram essa questão, assim como as demais questões subjetivas, em folhas de papel físico, pois tiveram dificuldades de descrever os cálculos na planilha da plataforma. Porém, o resultado dos cálculos realizados foi transcrito para planilha, e assim, os dados apresentados foram computados para serem representados na forma de gráfico.

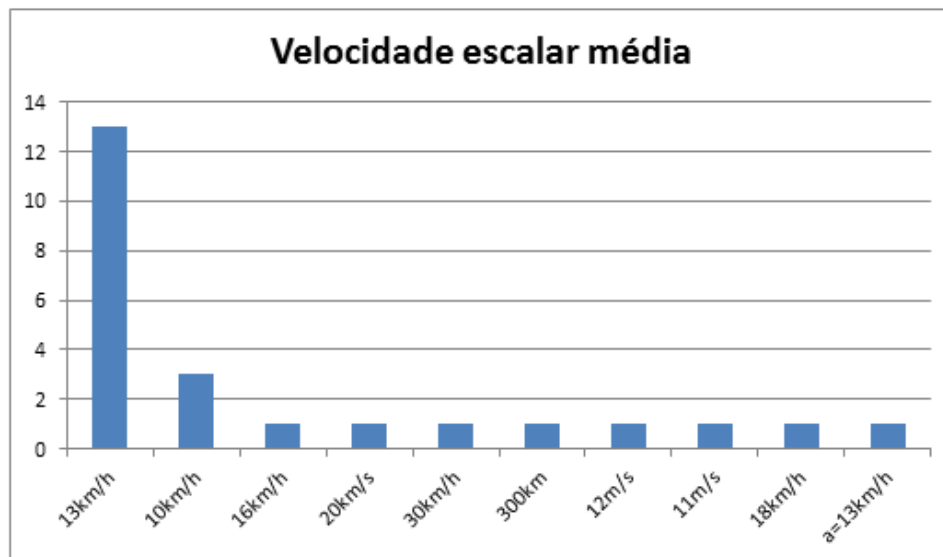


Figura 5.14: Representação gráfica das respostas referentes ao primeiro questionamento sobre velocidade escalar média, como abordado no livro-jogo.

A análise das respostas nos remete à interpretação de que 13 alunos desenvolveram corretamente o raciocínio da questão; 3 alunos erraram o desenvolvimento matemático, mas desenvolveram a razão entre espaço e tempo corretamente; os outros 9 alunos mostraram não terem atingido a aprendizagem, pois não desenvolveram corretamente a questão, sendo que 5 deles não souberam relacionar os conceitos às unidades de medida, um deixou de responder no diário de bordo e outro aluno relacionou os conceitos e desenvolveu a matemática relacionada, mas descreveu a questão usando o conceito de aceleração e não de velocidade.

No entanto, a pergunta seguinte que completa o questionamento dessa página do livro, questiona se velocidade média é a média aritmética das velocidades escalares que foram usadas em cada trecho da trajetória descrita no jogo e, 21 alunos (84%) responderam corretamente tal questionamento, como mostra a figura 5.15.

Agora que você resolveu a questão acima, diga: a velocidade encontrada foi a média aritmética das velocidades escalares em cada trecho?

(25 respostas)

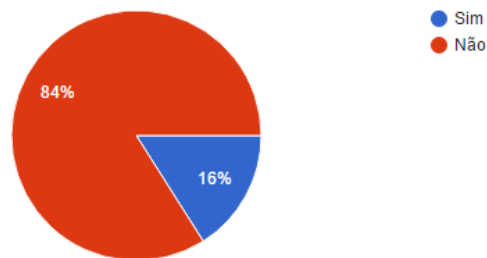


Figura 5.15: Representação gráfica montada pelo *Google forms* a partir das respostas dadas pelos alunos referentes ao segundo questionamento sobre velocidade escalar média.

A partir da observação da resposta dada nas duas últimas questões, a pesquisadora fez uma intervenção retomando o conceito de velocidade com uma explicação oral usando outros exemplos similares aos abordados no texto do jogo.

Após a nova explicação e esclarecimentos, os alunos voltaram à resolução do jogo desenvolvendo a questão representada na figura 5.16.

Na primeira parte do percurso, ou seja, nos 10Km iniciais, o aventureiro precisou parar três vezes para se hidratar, gastando um total de 40min.

Suponhamos que nos 15Km da segunda parte do trajeto, o pneu da sua bike tenha furado e ele tenha levado mais 2h20min para resolver o problema.

Nesse caso, qual deverá ser, aproximadamente, a velocidade desempenhada pelo ciclista aventureiro para cumprir a proposta traçada?

Desenvolva seus cálculos e registre-o no seu diário de bordo.

Continuando...

Figura 5.16: Print da página do livro que aborda o segundo questionamento sobre velocidade escalar média.

De acordo com a figura 5.17, observamos que houve um crescimento no número de alunos que conseguiram desenvolver corretamente o conceito de velocidade. Ainda assim, 6 alunos não responderam corretamente e um deles tornou a relacionar a razão entre distância e tempo com aceleração.

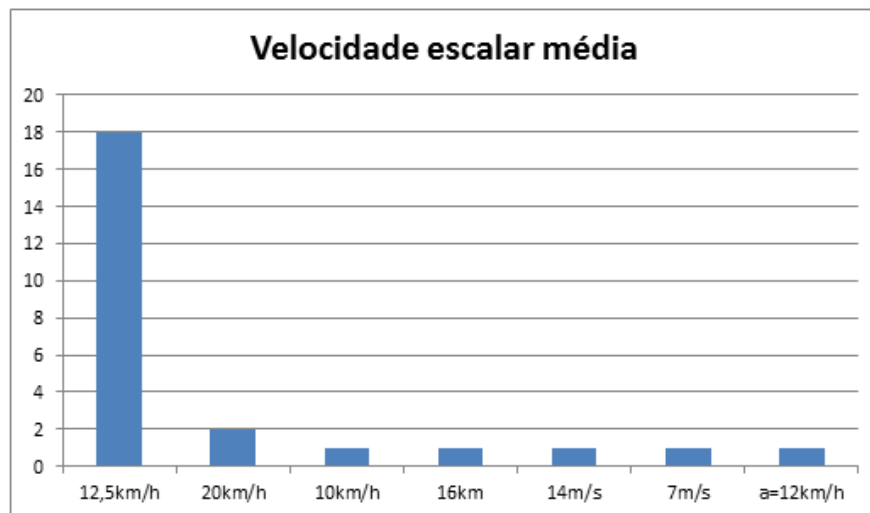


Figura 5.17: Representação gráfica das respostas referentes ao segundo questionamento sobre velocidade escalar média, como abordado no livro-jogo.

O terceiro e último questionamento sobre velocidade escalar média relaciona as velocidades uniformes do aventureiro com a de uma paca, personagem que entra na história para promover outras interpelações sobre o assunto. Assim, foi possível abordar o

conceito de velocidade relativa desmembrando o questionamento em duas perguntas subjetivas. A intenção foi induzir o aluno ao raciocínio sobre a razão entre velocidade, espaço e tempo. Esta questão está representada na figura 5.18.

Em um a parte do percurso o aventureiro se depara com uma paca que está correndo em sua direção.

Ambos deslocam-se com velocidade uniforme e suas velocidades escalares, em relação à trilha, são iguais a 20km/h e 15 km/h, respectivamente.

Considerando que no instante $t = 0$, o aventureiro e a paca encontram-se nas posições indicadas na ilustração.



Em que instante acontecerá o encontro entre o aventureiro e a paca?

Que distância da posição inicial do aventureiro acontecerá o encontro?

Use o seu diário de bordo para registrar o seu conhecimento.

E no meio do caminho havia uma jaguatirica.

Figura 5.18: Print da página do livro que aborda o segundo questionamento sobre velocidade escalar média.

No primeiro momento, questionou-se o instante do encontro entre a paca e o aventureiro, considerando as velocidades relativas de ambos e os seus respectivos espaços iniciais. Os dados obtidos constam na figura 5.19 numa representação gráfica, através do qual percebemos que 15 alunos desenvolveram corretamente a questão; 7 alunos relacionaram as razões corretamente, mas não souberam desenvolver os cálculos matemáticos; 1 aluno não realizou os cálculos satisfatoriamente e não relacionou uma unidade de medida, deixando de dar significado ao número encontrado; 2 alunos responderam T_2 não dando sentido ao que foi questionado, sugerindo que não desenvolveram a questão, apenas “chutaram” uma resposta.

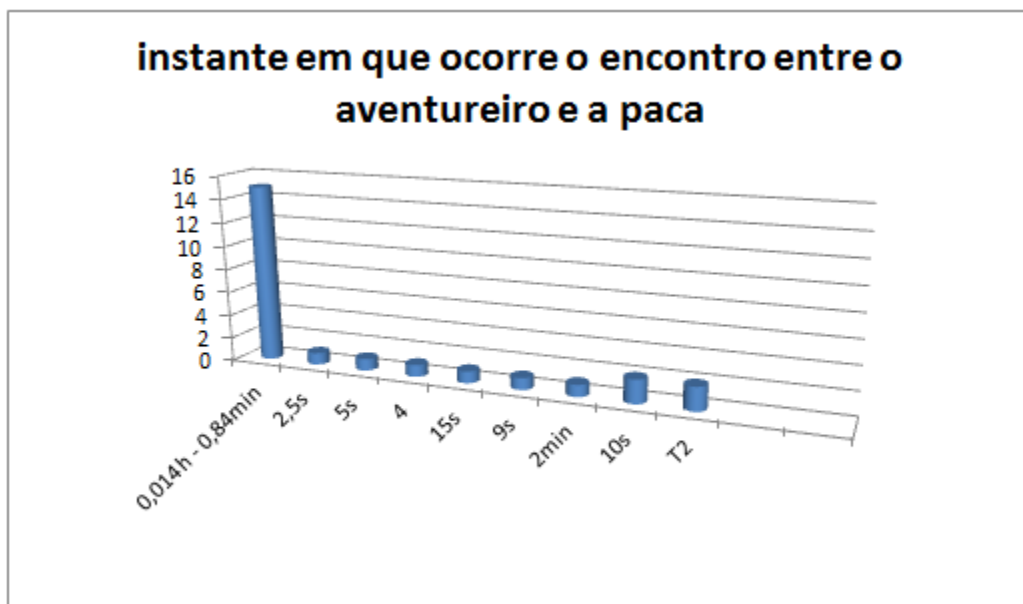


Figura 5.19: Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre o instante que acontece o encontro entre a paca e o aventureiro, como abordado no livro-jogo.

A pergunta seguinte, como representada na figura 5.18, faz uma relação entre as velocidades relativa da paca e do aventureiro e o instante em que acontece o encontro dos personagens, para que o aluno determine a posição do encontro entre eles.

A análise das respostas dadas pelos alunos está transcrita na figura 5.20 representado no gráfico, demonstrando que 14 alunos desenvolveram corretamente o raciocínio da questão; 3 alunos, além de não desenvolverem o conceito corretamente, não usaram unidade de medida, e outros 4 alunos não desenvolveram corretamente a questão e usaram unidades de medidas que não atendem ao conceito de espaço.

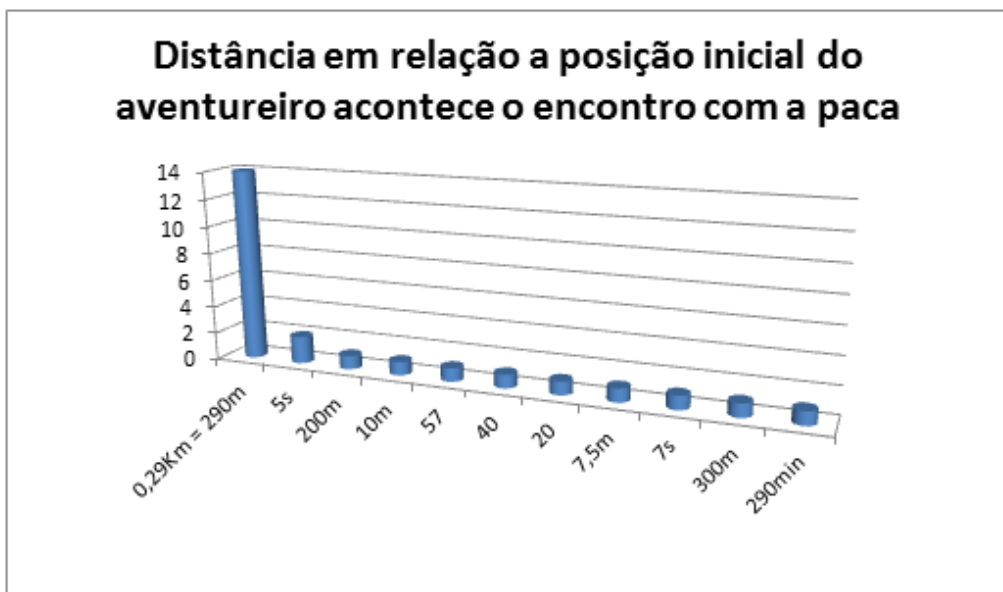


Figura 5.20: Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre a distância em relação à posição inicial que acontece o encontro entre a paca e o aventureiro, como abordado no livro-jogo.

Dando continuidade ao jogo/avaliação, foi desenvolvida uma situação envolvendo a agilidade de uma jaguatirica¹¹, para abordarmos o conceito de aceleração escalar média e lançamento oblíquo. Esta questão está representada na figura 5.21.

¹¹ Mamífero da ordem dos carnívoros, família dos felídeos e espécie *Felis pardalis*. Dados obtidos em <www.ninha.bio.br/biologia/jaguatirica.html>. Acessado em: 10/01/2017.

Você é um excelente aventureiro! Desbravando a mata, aprendeu o que é um referencial e sobre o conceito de velocidade escalar média.

Vamos agora continuar a aprender novos conceitos.

Lembre-se: desbravar uma Floresta pode ser uma tarefa perigosa...

Enquanto pedala em busca do seu objetivo, você se depara com uma bela, mas faminta Jaguatirica.

Animal veloz, ela é capaz de saindo do repouso e correndo em trajetória retilínea, atingir 72 Km/h em apenas 2 segundos.

Então, qual é a aceleração escalar média desse mamífero?

Registre seu raciocínio e seus resultados no diário de bordo.

De repente o aventureiro percebe o olhar atento do animal que se esconde entre as árvores e folhagens.

Pode ser que ela esteja tramando um eficiente e infalível plano para capturar o seu prato do dia, que nesse caso, poderá ser você aventureiro.

Figura 5.21: Print da página do livro-jogo que aborda o conceito de aceleração.

A figura 5.22 representa a análise das respostas dos alunos sobre a aceleração do mamífero, através da qual percebemos que 15 alunos desenvolveram o raciocínio corretamente; 1aluno não fez a conversão da velocidade de km/h para m/s e, analisando as respostas dos demais alunos reforçamos, a ideia de que não realizaram a atividade com seriedade.

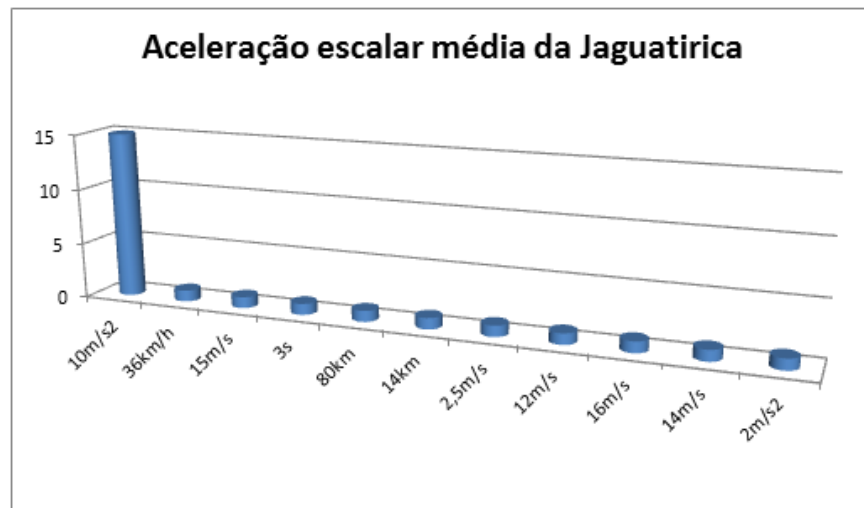


Figura 5.22: Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre a aceleração escalar média da jaguatirica.

A avaliação/estudo sobre os conceitos básicos de cinemática escalar e vetorial é fechado no livro-jogo com uma questão objetiva sobre lançamento oblíquo, como mostra a figura 5.23. Vale a pena ressaltar que, de maneira geral, os alunos solicitaram ajuda da pesquisadora para a resolução desta questão, uma vez que tiveram dúvidas quanto a relação entre os conceitos a serem utilizados e quanto ao valor de $\text{sen}37^\circ$. A pesquisadora fez alguns esclarecimentos usando outros exemplos e, assim, os alunos resolveram e descreveram os seus argumentos no diário de bordo.

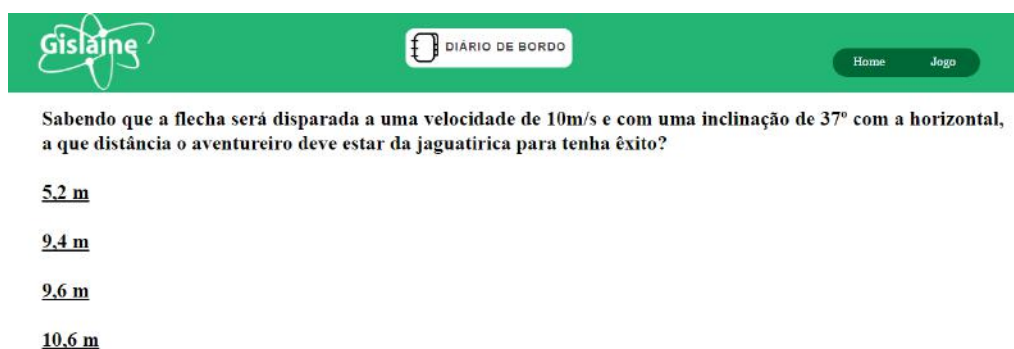


Figura 5.23: Print da página do livro que aborda a questão sobre o lançamento oblíquo.

Os dados transcritos no gráfico, representado na figura 5.24, mostram que 80% representado no gráfico, equivalem a 20 alunos que acertaram a questão.

Sabendo que a flecha será disparada a uma velocidade de 10 m/s e com uma inclinação de 37° com a horizontal, a que distância o aventureiro deve estar da Jaguatirica para que tenha êxito?

(25 respostas)

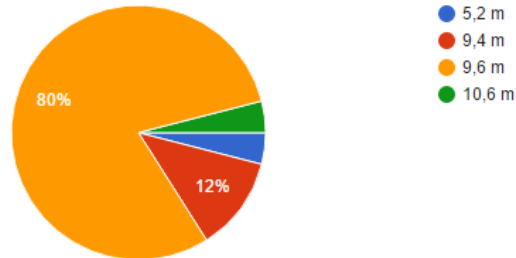


Figura 5.24: Representação gráfica das respostas referentes ao questionamento sobre lançamento oblíquo.

De maneira geral, a avaliação continuada através do jogo-aventura forneceu um acervo de ações manifestadas nas diversas habilidades operatórias, sendo elas: observação, comparação, crítica, análise, interpretação, intervenção, reflexão, conceituação, especificação, descobertas, decisões, planejamentos, entre outras. Tais habilidades estão associadas às inteligências múltiplas, as quais Machado (2011) afirma que compõem um espectro onde todos os elementos interagem, equilibrando-se e reequilibrando-se (Machado, 2011, p.95).

A análise das respostas foi feita individualmente para que pudéssemos interpretar o desenvolvimento de cada aluno durante o processo avaliativo. Com isso, percebemos que os alunos que se envolveram com seriedade na proposta, buscaram querer adquirir conhecimento e não apenas realizar uma atividade só por realizar, tiveram uma desenvoltura satisfatória mostrando, assim, terem adquirido uma aprendizagem significativa. No entanto, mesmo aqueles que não levaram tão a sério a avaliação, descreveram que a proposta é interessante e que adquiriram conhecimento, mas afirmaram que se tivessem se envolvido mais, teriam tido um crescimento maior. Ressalvamos que aproximadamente 75% dos alunos participaram com empenho e êxito no projeto.

Após a conclusão da aplicação do livro-jogo, reaplicamos a proposta de construção do mapa conceitual pelos alunos. Através da análise do mesmo, observamos e concluímos

que houve um crescimento significativo da aprendizagem uma vez que eles mostraram ter redirecionado a ligação entre os conceitos e refizeram de forma mais coerente ao padrão aceito cientificamente. Tomemos como exemplo um dos mapas conceitual desenvolvido por um aluno, o qual está ilustrado na figura 5.25.

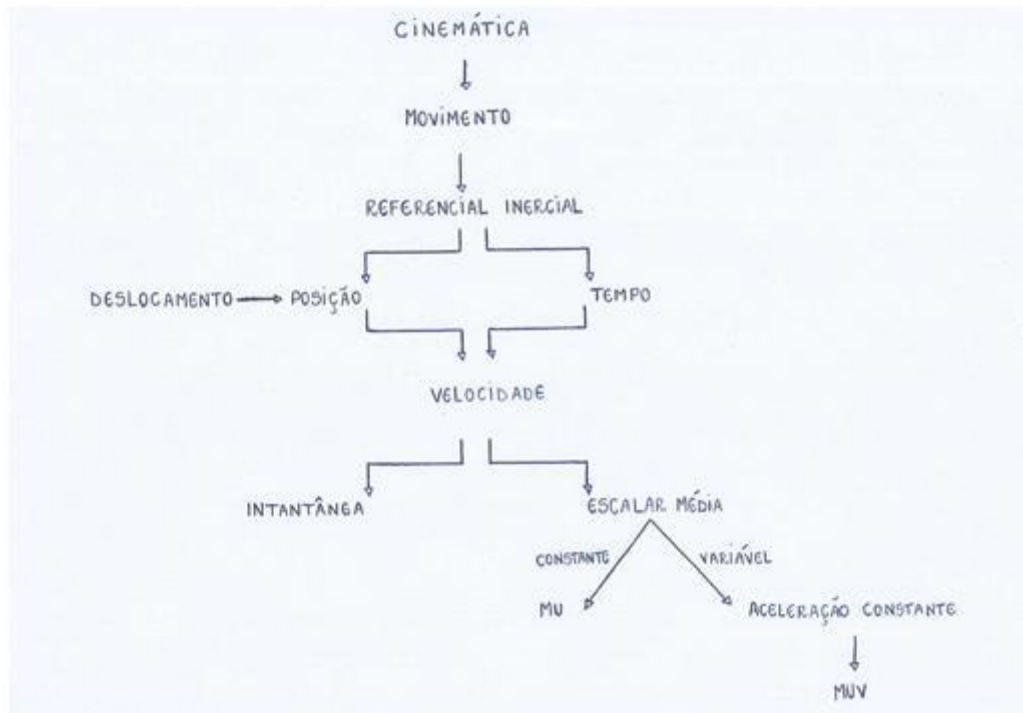


Figura 5.25: Exemplo de um mapa conceitual desenvolvido pela aluna A12 após a aplicação do livro-jogo¹².

Nas duas etapas de aplicação do mapa conceitual, observamos que os alunos tiveram certa resistência para desenvolver tal proposta. Descreveram ser a primeira vez que construíram um e que embora já tivessem visto mapas conceituais em livros didáticos, não haviam atentado para a funcionalidade do mesmo. Assim, os alunos construíram o mapa individualmente, mas trocando informações e fazendo discussões sobre a ligação entre os conceitos e, ao final, a maior parte dos alunos construíram seus mapas semelhantes ao exemplificado nas figuras 4.1 e 5-14. Ressalvo que ambos os mapas foram construídos pelo mesmo aluno.

¹² O mapa conceitual foi transcrito tal como o aluno o fez.

Capítulo 6

Conclusões e perspectivas

A avaliação continuada é uma prática onde a ação reflexiva e desafiadora do professor deve contribuir, esclarecer e favorecer a troca de ideias entre e com os seus alunos, para que seja, como afirma Hoffmann (2014), um movimento de superação do saber transmitido a uma produção de saber enriquecido, construído a partir da compreensão dos fenômenos estudados (Hoffmann, 2014, p.141).

Nessa perspectiva desenvolvemos a proposta do livro-jogo como um instrumento de avaliação que não tem um fim em si mesmo, mas que é um mecanismo através do qual o aluno adquire conhecimento, retoma os conceitos que ainda não estão estruturados e que permite a intervenção do professor, que atua interagindo e direcionando a construção do seu conhecimento. Esta proposta é uma ferramenta aliada à construção do conhecimento do aluno e não apenas um instrumento avaliativo que coleta dados para quantificar e classificar o aluno.

Através das observações feitas durante a aplicação do produto, verificamos que o livro-jogo estimulou os alunos a buscarem alternativas para desenvolverem os questionamentos propostos. Eles se preocuparam em resolver as questões para chegar às respostas corretas, atitude oposta às que habitualmente se tem nas provas tradicionais, onde por menores que sejam os desafios propostos, eles deixam a questão em branco caso não saibam resolvê-la.

Além disso, a análise dos gráficos montados a partir das respostas dadas pelos alunos às questões-problema do jogo nos revela que a intervenção da professora no momento exato em que a dificuldade foi diagnosticada, proporcionou ao educando meios de modificar as suas concepções e, assim, expressá-las no mesmo instrumento avaliativo.

A aplicação da proposta apresenta-se satisfatória como um produto que avalia ao mesmo tempo em que explica o conteúdo. Esse fato justifica-se uma vez que, em média, aproximadamente 70% dos alunos obtiveram uma real mudança de concepções ao longo do processo de desenvolvimento da proposta. Tal atitude nos afirma que o livro-jogo se

enquadra na concepção de avaliação continuada como uma ferramenta que viabiliza o processo ensino-aprendizagem, e através do qual os conceitos estudados passam a ter significados para o aluno.

Os mapas conceituais desenvolvidos pelos alunos antes da aplicação do produto comparado com os mapas desenvolvidos após a aplicação do mesmo, nos oferecem dados que sugerem a mudança da estrutura conceitual no cognitivo do aluno, o que pode ser observado através das figuras 4.5-1 e 5-14. Ambos os mapas foram feitos pelo mesmo aluno, porém estão de acordo com os que foram montados pelos demais alunos participantes do projeto.

Outro fator relevante foi o desenvolvimento da gincana proposta no livro-jogo. Os alunos mostraram satisfação e entusiasmo com a proposta e descreveram que a prática favoreceu a compreensão do conceito de velocidade escalar média. Sendo assim, o objetivo dessa proposta foi alcançado.

Em concordância com Luckesi (2002), o planejamento define os resultados e os meios a serem atingidos; a execução constrói os resultados; e a avaliação serve de instrumento de verificação de resultados planejados que estão sendo obtidos, assim como para fundamentar decisões que devem ser tomadas para que os resultados sejam construídos (Luckesi, 2002, p.149-150), acreditamos que a proposta de avaliação continuada através do livro-jogo atendeu a expectativa de ser um instrumento diagnóstico em que o educando aprende e se desenvolve, bem como, através dessa proposta avaliativa, o professor pode tomar decisões em função da construção dos resultados esperados.

O livro-jogo como uma metodologia de avaliação continuada foi um mecanismo introdutório para pesquisarmos a eficácia e a funcionalidade do produto e o interesse e o desenvolvimento do aluno na construção do seu conhecimento. Através dos resultados obtidos, consideramos então termos atingido os objetivos iniciais.

A nossa proposta foi desenvolvida usando a cinemática como tema norteador. No entanto, essa proposta atende a qualquer outro tema, uma vez que o seu objetivo é de avaliação continuada, visando uma aprendizagem significativa. Por essa razão, a nossa perspectiva futura é dar continuidade a esse trabalho, desenvolvendo mais livros-jogos usando outras temáticas dentro do campo da Física.

Porém, a nossa intenção é a de criarmos um aplicativo para ser distribuído e baixado pelo *play store* e *apple store* para que os alunos possam fazer a avaliação através do smartphone pessoal e o professor receba as respostas no seu próprio smartphone, sendo uma forma de avaliação de interação professor-aluno. Para cada tema a ser trabalhado no ano letivo, o aluno receberá o aplicativo referente ao conteúdo para ser baixado, sendo este disponibilizado antes do desenvolvimento do mesmo. O objetivo é que o aluno tenha acesso ao sistema avaliativo desde o início do estudo e, assim, possa jogar descrevendo se está construindo o seu conhecimento acerca do que está sendo trabalhado à medida que o professor for avançando no seu planejamento. As próximas histórias dos livros-jogos serão mais abrangentes e abordarão todos os pontos de um conteúdo, pois sendo este um instrumento de avaliação continuada, ele se tornará um objeto flexível para uso do professor. Isso significa que o educador poderá filtrar, articular, inverter ou até mesmo mudar as etapas de acordo com o seu interesse e planejamento traçado. Buscamos com essa proposta desenvolver um instrumento avaliativo através do qual o professor acompanhe o aluno, dando-lhe dicas para redirecioná-lo, caso ele se desvie do caminho certo. Esse sistema avaliativo não visa reprovar, mas, sim, orientar e guiar o aluno para a construção do seu saber de modo que ele alcance a aprendizagem significativa proposta por Ausubel.

Apêndices

Apêndice A - Ueps desenvolvida para a aplicação do livro-jogo

A aplicação da proposta da metodologia do livro-jogo como uma avaliação continuada para o ensino de Física se deu através de uma UEPS (Moreira, 2010), sendo estas as etapas desenvolvidas:

1- Tema escolhido: Cinemática escalar e vetorial

2- Levantamento das concepções prévias

Atividade 1 - Leitura de Imagem

Observe as imagens abaixo e responda as questões propostas



a) A imagem demonstra que o ciclista está em repouso ou em movimento?

b) Baseado em que, você pode fazer essa afirmação?

c) Tomemos o selim da bicicleta como referencial: o ciclista está em movimento? E o pneu da bicicleta? E as pessoas que estão na calçada?

d) Suponha um ponto fixo no pneu dianteiro da bicicleta (uma pequena bolinha feita de uma massa colorida, por exemplo. Esboce a trajetória desse ponto visto pelo ciclista.

Atividade 2 - Exibição do vídeo sobre um ciclista fazendo uma trilha numa mata.

Link: <https://www.youtube.com/watch?=Oan5tjUYJv8>.

Após esse momento, os alunos deverão:

- responder o questionário referente às situações abordadas no vídeos como meio de externalizar os seus conhecimentos prévios.
- Fazer a construção de um mapa conceitual cuja finalidade é saber qual a ligação conceitual prévia que o aluno possui a cerca do tema a ser desenvolvido.

Esta etapa da UEPS consta no apêndice B.

3- A partir dos conhecimentos prévios externalizados pelos alunos na atividade referente ao ponto 2 dessa proposta, fazer a exposição oral do conteúdo de maneira introdutória do assunto.

4- Desenvolver através de aula expositiva o tema Cinemática criando uma hierarquia dos conceitos mais abrangentes para os menos abrangentes a fim de estruturar e consolidar de forma significativa para o educando. A proposta do livro-jogo começará a ser inserida nesta etapa, uma vez que se trata de uma atividade colaborativa, onde os alunos têm a oportunidade de dialogar e discutir os conceitos para desenvolver os questionamentos propostos.

5- Ao iniciar o desenvolvimento do conceito de deslocamento e posição, aplicar a atividade prática descrita abaixo.

Atividade prática:

- No pátio da escola, pedir um aluno que caminhe por 30 segundos e medir a distância percorrida.
- No pátio da escola, pedir um aluno que percorra de bicicleta de uma ponta a outra. Cronometrar o tempo e medir a distância.
- Cortar 1m de barbante e colocar uma formiga para andar sobre ele. Cronometrar o tempo.

Inserir os dados obtidos na tabela abaixo:

	Distância	Tempo	Velocidade
Formiga			
Bicicleta			
Pessoa			

6- Aplicar a gincana proposta no livro-jogo sobre a função e a importância do conta-giros na bicicleta.

a) Objetos necessários:

- Bicicleta.
- Copo de plástico (tipo copo de guaraná natural industrializado).
- Fita adesiva
- Trena.
- Giz.
- Cronômetro
- Caneta/lápis e papel para anotação dos dados obtidos.

b) Preparação da bicicleta para a realização da atividade:

Cortar a parte lateral do copo de modo que forme um objeto que possa ser acoplado na roda da bicicleta, para que ao girar produza um som. Assim, facilitará a contagem do número de voltas dadas pela roda.

c) Preparação do espaço para a realização da atividade:

Num local amplo e retilíneo, como o pátio do colégio, por exemplo, traçar uma linha reta no chão de aproximadamente 20m.

d) Realização da atividade:

Etapa 1: Pedir a um aluno voluntário para pedalar sobre a linha tracejada, cujo comprimento foi medido e registrado.

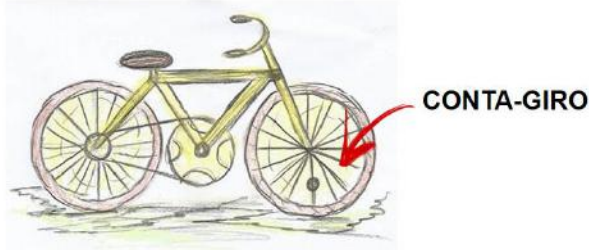
Um segundo aluno voluntário deverá acompanhar andando ao lado do aluno que está pedalando, cronometrando o espaço percorrido.

Anotar na tabela abaixo os dados obtidos e calcular a velocidade escalar média:

Espaço percorrido	Tempo	Velocidade escalar média

Etapa 2: Realizar a atividade proposta no livro-jogo, como mostra o texto que está na figura abaixo, print da página do livro-jogo.

Uma maneira simples e bastante precisa é andar com a bicicleta até que o pneu dê exatamente dez voltas. Meça a distância percorrida, divida por dez e tem-se uma medida aproximada da real.



Vamos supor que o aventureiro tenha feito esse experimento e que ao final das 10 voltas, tenha feito a medição da trajetória e verificado que a sua bicicleta se deslocou 20 metros. Qual o perímetro do pneu da Bike que ele está utilizando? Guarde esses dados no seu diário de bordo, pois você irá utilizá-los mais adiante. Não esqueça de anotar também seu raciocínio na execução das contas.

Os dados desta atividade deverão ser registrados no diário de bordo acoplado no livro-jogo.

Durante o desenvolvimento desta atividade é importante que o professor registre o nível de interesse e participação do aluno. Tais dados poderão ser utilizados como instrumento de avaliação.

À medida que os conteúdos forem desenvolvidos, os alunos avançarão as etapas do jogo referentes ao conceito.

7- A avaliação conceitual é a aplicação do livro-jogo cujas respostas dos questionamentos serão direcionadas a pesquisadora através do diário de bordo. No entanto, esta proposta não visa quantificar o conhecimento, mas sim avaliar o crescimento e a estruturação conceitual no cognitivo do aluno.

Apêndice B - Atividade referente ao levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos

Apresentação do vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=Oan5tjUYJv8>

1) Em relação ao vídeo, responda:

a) O rapaz da bike está em movimento ou em repouso?

b) Explique a sua afirmação acima.

c) Em relação à bike o ciclista está em:

movimento repouso

d) Em relação à mata o ciclista está em:

movimento repouso

e) Durante o trajeto apresentado no vídeo percorrido pelo ciclista, ele mantém a mesma velocidade instantânea?

sim Não

f) Se você respondeu na questão e que houve mudança da velocidade instantânea, explique, segundo os seus conhecimentos, o que permitiu tal mudança.

g) Se você respondeu na questão e que não houve mudança da velocidade, explique, segundo os seus conhecimentos, as razões que justificam o seu pensamento.

h) Através do vídeo pode-se obter o valor da velocidade média do ciclista no percurso apresentado no vídeo?

Sim Não

i) Dentre os conceitos dados abaixo, marque os que são necessários para a obtenção da velocidade escalar média.

- () trajetória
- () tempo
- () direção
- () sentido
- () espaço percorrido

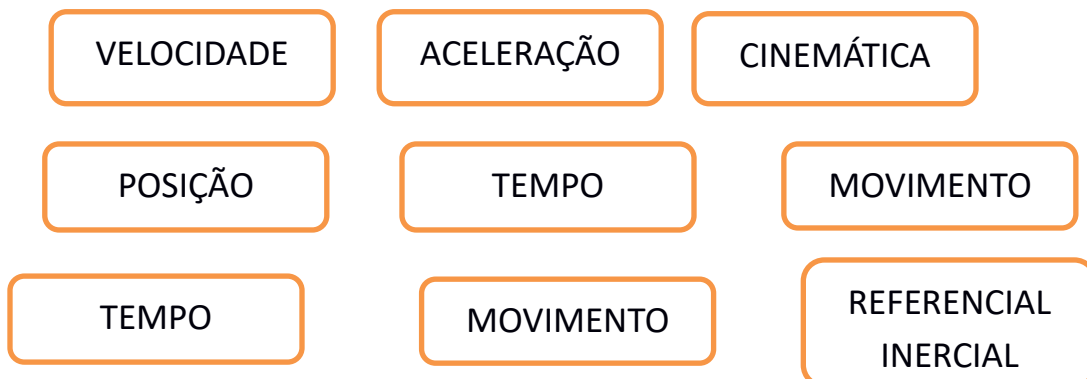
j) Determine a razão entre os conceitos assinalados na questão anterior para obter o conceito físico de velocidade escalar média.

k) Se você tiver respondido sim na questão e, identifique abaixo o conceito físico responsável pela alteração da velocidade.

- () tempo
- () espaço percorrido
- () velocidade
- () aceleração
- () direção

l) Relacione a razão entre os conceitos físicos que determinam o que é aceleração.

2) Dadas as palavras abaixo, construa um diagrama (mapa) interligando-as:



DESLOCAMENTO

INSTANTÂNEA

ESCALAR MÉDIA

MU

MUV

Bibliografia

ARRIADA, E. et al. *A sala de aula no século XIX: disciplina, controle e organização*. Conjectura, v. 17, n. 2, p. 37-54, maio/ago. 2012.

Avaliação formativa - revendo decisões e ações educativas. Lido em: www.educacaopublica.rj.gov.br/oficinas/ed_ciencias/avaliacao/avaliacao_historia.html. Acessado em 24/09/2015.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília : MEC, 1996.

CASTRO, C. M. Os tortuosos caminhos da educação brasileira: pontos de vistas populares. Porto Alegre: Penso, 2014.

GARDNER, H. La mente no escolarizada: Cómo piensan los niños y como deberían enseñar las escuelas. Buenos Aires: Paidós, 1996.

GOLDENBERG, M. A arte de pesquisar. 8ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

HALLIDAY, D. et al. Fundamentos de Física, volume 1: mecânica; tradução e revisão técnica BIASI, R. S. – [Reimpr] 9ª. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

HOFFMANN, J. Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 33ª. ed. Porto Alegre: Mediação, 2014.

LEI 9.394 – Diretrizes e Bases da Educação. LDB. Brasília, Brasil, 1996.

LUCKESI, C.. Avaliação da aprendizagem escolar. 14ª.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MACHADO, N. J. Epistemologia e didática: As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MOREIRA, M. A. - *Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente*. Aprendizagem Significativa em Revista/*Meaningful Learning Review* – V1(3), pp. 25-46, 2011.

MOREIRA, M. A. Ensino e Aprendizagem: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1983.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos. 2ª. ed. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. Lido em: www.moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf. Acessado em: 17/01/2017.

MOREIRA, M. A. – *Aprendizagem significativa: um conceito subjacente*. Aprendizagem significativa em revista/ *Meaningful Learning Review* – V1(3), pp. 25-46, 2011.

MOURA, A. C. S.; *Um estudo sobre avaliação da aprendizagem em cursos de graduação da universidade estadual de Londrina*. Campinas: PUC - Campinas, 2007. 114p. Dissertação (mestrado).

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNs). Física. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 1998.

PERRENOUD, P. Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas/ Philippe Perrenoud; tradução Patrícia Chittoni Ramos. – Porto Alegre: Artmed, 1999.

PIVATTO, W. *Aprendizagem significativa: revisão teórica e apresentação de um instrumento para aplicação em sala de aula*. Revista eletrônica do curso de pedagogia do campus Jataí – UFG, v. 2 n. 15, 2013.

QUEIROZ, C. et al. As tendências pedagógicas e seus pressupostos. 22^a. ed. Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN, 2007.

SANT'ANNA, I. M. Por que avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos. 7^a.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

SEEDUC. Lido em: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=374742>. Acessado em: 15/12/2016.

SEVERINO, A.J. Metodologia do trabalho científico. 23^a. ed. São Paulo: Cortez: 2007.

SOEIRO, L; AVELINE, S. Avaliação Educacional. Sulina Editora, 1982.