

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”

Anaí Minuzzo Egger

CONTRIBUIÇÕES DO USO DO MAPA CONCEITUAL AO ENSINO DE CIÊNCIAS

Porto Alegre

2021

Anaí Minuzzo Egger

CONTRIBUIÇÕES DO USO DO MAPA CONCEITUAL AO ENSINO DE CIÊNCIAS

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof^a Dr^a Amanda de Souza da Motta

Coorientadora: Prof^a Dr^a Caroline Tuchtenhagen
Rockembach

Porto Alegre

2021

CONTRIBUIÇÕES DO USO DO MAPA CONCEITUAL AO ENSINO DE CIÊNCIAS

CONTRIBUTIONS FROM THE USE OF THE CONCEPTUAL MAP TO SCIENCE TEACHING

Anaí Minuzzo Egger, UFRGS, anaiminuzzo@gmail.com

Caroline Tuchtenhagen Rockembach, UFRGS, tuch.rock@gmail.com

Amanda de Souza da Motta, UFRGS, asmcons@gmail.com

RESUMO

Considerando que as ferramentas pedagógicas facilitam a aprendizagem, o objetivo desta pesquisa foi identificar as formas de utilização de Mapas Conceituais pelos alunos nas aulas de Ciências, através de experiências vivenciadas com duas turmas de Ensino Fundamental, onde esta ferramenta pedagógica oportunizou uma aprendizagem significativa. A prática com os alunos envolveu a Evolução dos Seres Vivos, principalmente por ser um conteúdo que desperta curiosidade entre eles. Com questionários individuais, entrevistas e a observação (participante) durante a construção dos Mapas Conceituais pelos alunos, foi possível verificar o processo de elaboração de argumentos e das conexões estabelecidas por eles. Ao mesmo tempo, por meio de uma abordagem qualitativa, também foi possível identificar a interação entre os conhecimentos prévios dos alunos e os novos conceitos, caracterizados nos Mapas Conceituais produzidos por eles.

Palavras-chave: Mapa Conceitual; Argumentos; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

Considering that pedagogical tools facilitate learning, the objective of this research was to identify the ways of using Conceptual Maps by students in science classes, through lived experiences with two elementary school classes, where this pedagogical tool provided a meaningful learning. The practice with the students involved the Evolution of Living Beings, mainly because it is a content that arouses curiosity among them. With individual questionnaires, interviews and the observation (participant) of the construction of conceptual maps by the students, it was possible to verify the process of elaboration of arguments and the connections established by them. At the same time, through a qualitative approach, it was also possible to identify the interaction between the students' previous knowledge and the new concepts, characterized in the Conceptual Maps produced by them.

Keywords: Conceptual Map; Arguments; Meaningful learning.

1 INTRODUÇÃO

Para trabalhar conceitos científicos em sala de aula, o professor necessita de um material potencialmente significativo, sendo algo capaz de despertar a intencionalidade do aluno, isto é, sua predisposição para aprender. Em uma proposta de aprendizagem significativa, o uso do Mapa Conceitual representa um recurso eficaz para desenvolver no aluno sua capacidade de relacionar dados nas aulas de Ciências, servindo também de subsídio para suas argumentações. Neste contexto, então, uma pesquisa que acompanhe a aplicação de mapas conceituais nas aulas possibilita a verificação das contribuições desta ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências.

Ao relacionar o ensino com a aquisição de conhecimentos com significado, a pesquisa acompanhou a construção de Mapas Conceituais com os alunos de duas turmas do Ensino Fundamental, onde a proposta foi que eles estabelecessem interações entre os novos conhecimentos e os já existentes. Com esta prática, compreendemos que a aprendizagem mecânica dos conceitos normalmente não estabelece interações com os conhecimentos prévios dos alunos, o que torna essencial a busca de uma aprendizagem significativa. Ainda que esta ferramenta pedagógica seja conhecida, ela é pouco ou mal aproveitada como estratégia de ensino, visto que é bastante usada apenas como esquema de conceitos. É aqui que a construção de um Mapa Conceitual entra como um grande desafio para o professor em seu planejamento de aulas: equilibrar o conhecimento prévio do aluno e sua intencionalidade para aprender.

Por outro lado, cada professor de Ciências tem em suas mãos a possibilidade de promover construções de pensamentos científicos com os alunos, através da interpretação dos fenômenos naturais. No caso, o estudo sobre Evolução, usado na pesquisa, é um contexto de questionamento, debate e comparação, onde os alunos podem discutir hipóteses sobre os processos de mudança sofridos pelos seres vivos e analisar teorias propostas, como no caso da Seleção Natural.

Esta pesquisa teve por objetivo, então, identificar as formas como o aluno utiliza o Mapa Conceitual para facilitar sua aprendizagem científica. Através de questionários individuais, entrevistas e observações, os dados foram coletados e analisados com ênfase no discurso (argumentações dos alunos), levando-se em conta que a aprendizagem é um processo, onde o próprio aluno precisa estar consciente disso.

Dentro da avaliação dos dados, é preciso considerar que cada Mapa Conceitual é único, o que não se define por certo ou errado. A produção do aluno é uma forma de representar seu referencial cognitivo do momento, servindo de modelo para novas produções. Como não existe

um Mapa Conceitual pronto ou completo sobre determinado assunto, pois sempre podemos estabelecer novas relações, ele acaba não sendo utilizado em avaliações quantitativas pelos professores.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao destacarmos a aprendizagem significativa, trazemos como paralelo aquela que mais ocorre na escola, a aprendizagem mecânica, onde a preparação para provas e resultados, muitas vezes sem significados, é incentivada. Desta forma, a aprendizagem significativa, teoria proposta por David P. Ausubel, aparece como uma alternativa a esta aprendizagem mecânica, como é citado por Moreira (2012, p. 5):

O conceito básico da teoria de Ausubel é o de aprendizagem significativa. A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. (MOREIRA, 2012, p. 5).

No entanto, aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, segundo Moreira (2012), não se opõem, visto que na prática, a aprendizagem pode ocorrer em uma zona intermediária entre elas, principalmente quando os significados são valorizados no ensino. Assim, quando atribuímos um significado para um conhecimento, a partir da interação com nossos conhecimentos prévios, vivenciamos uma aprendizagem significativa, mesmo que este significado não tenha relevância em nosso contexto.

No contexto da aprendizagem escolar, é possível destacar dois tipos de processos: a aprendizagem pela recepção e a aprendizagem pela descoberta. Enquanto na primeira aprendizagem o aprendiz obtém a informação (conhecimento) a ser aprendido em sua forma final, na segunda há necessidade de o aprendiz descobrir para aprender. Apesar disso, a aprendizagem receptiva, quando significativa, não requer passividade, o que sinaliza que aprendizagem receptiva não é sinônimo de aprendizagem mecânica (MOREIRA, 2012). Seu caráter ativo pode ser destacado sempre que o indivíduo mobiliza atividades cognitivas para estabelecer interações entre seus conhecimentos prévios e os novos conhecimentos, reorganizando hierarquicamente sua estrutura cognitiva. Relacionando aprendizagem com o

planejamento do professor, verificamos o quanto é importante valorizar o contexto dos alunos, destacando suas potencialidades individuais. Nas palavras de Moreira (2013, p.11):

Se o ensino for potencialmente significativo, ou seja, procurando facilitar, promover a aprendizagem significativa, o aluno, se apresentar a necessária intencionalidade, poderá progredir na direção dela. Contrariamente, se o ensino for comportamentalista, treinador para a testagem, para a resposta certa, a aprendizagem estará muito mais voltada para o outro extremo do contínuo, o da aprendizagem mecânica. (MOREIRA, 2013, p.11).

Como as práticas escolares são planejadas em sua maioria no campo da aprendizagem por recepção, é preciso torná-las potencialmente significativas, o que pode se concretizar na medida em que a metodologia das aulas favoreça a integração do novo conhecimento à estrutura cognitiva do aluno. Conforme Tavares (2004, p.58): “Quando chega à escola, o aluno já possui uma concepção empírica sobre os fenômenos que acontecem à sua volta. Essa construção é apoiada na observação de como os eventos acontecem”. Sendo assim, em uma aula de Ciências, por exemplo, é possível aproveitar as experiências do cotidiano dos alunos nas interpretações dos fenômenos naturais, trazendo seus conhecimentos prévios para uma reinterpretação da realidade.

Chegamos, então, a um questionamento: que práticas pedagógicas seriam mais adequadas para obtermos uma aprendizagem significativa com nossos alunos? Conforme Pozo (2008, p. 65), “A aprendizagem é sempre produto da prática”, o que devemos diferenciar da aprendizagem mecânica. Nesta compreensão, a repetição de exercícios para aprender a resolver problemas é fator necessário, mas não essencial, pois a construção de um conhecimento exige uma reestruturação cognitiva da informação para torná-la significativa. Nas palavras de Pozo (2008, p. 64-65):

Apenas treinando a solução de problemas se aprende a resolver problemas. A aprendizagem também pode ser concebida como um problema à espera de solução. Realmente, para muitos alunos e professores, é um problema. Sua solução necessitará de um treinamento ou uma prática adequada para esse fim. Porque uma boa aprendizagem requer uma prática bem organizada. (POZO, 2008, p.64-65).

Nesse contexto de significados, o estudo da evolução dos seres vivos suscita nos alunos a elaboração de hipóteses para a compreensão dos processos de mudanças sofridas por estes seres vivos ao longo do tempo. Aproveitando conhecimentos trabalhados anteriormente nas aulas, como as características dos seres vivos e a hereditariedade, além das curiosidades envolvidas com o tema evolução, pode-se estabelecer uma prática de aprendizagem significativa para as aulas.

Para facilitar este tipo de aprendizagem, os Mapas Conceituais surgiram como estratégias instrucionais dentro da teoria de Educação proposta por Joseph D. Novak, onde a prática da aprendizagem significativa era abordada (ONTORIA et al., 2005). Assim, trazendo para nossa realidade escolar, dar significado para a aprendizagem torna as aulas mais atrativas e desafiadoras, tanto para alunos quanto para professores. Neste caso, uma metodologia que propõe aos alunos relacionar os novos conceitos com suas estruturas preexistentes, torna-os sujeitos ativos da aprendizagem, o que é relevante no ensino, inclusive de Ciências. É o que diz Moreira (2013, p. 4):

Em outras palavras, aprendemos a partir do que já sabemos. Os conceitos que já adquirimos, os esquemas de assimilação que já construímos, nossos construtos pessoais, enfim, nossa estrutura cognitiva prévia é o fator isolado que mais influencia a aprendizagem significativa de novos conhecimentos. (MOREIRA, 2013, p.4).

Ao mesmo tempo, experimentar com os alunos uma prática ativa nas aulas de Ciências, no caso a construção de Mapas Conceituais, traz um aprendizado participativo na revisão e na elaboração de novos conceitos, favorecendo a construção de suas argumentações. Conforme Ontoria et al. (2005, p. 87):

O mapa conceitual aparece, pois, como um excelente recurso para ajudar os alunos a participar na construção de sua própria aprendizagem e para compartilhar com outros colegas os novos conhecimentos adquiridos. Converte-se, também, em uma experiência participativa de alto valor educativo, não só pela aquisição dos novos conteúdos que esta técnica traz consigo, mas também pelo acúmulo de experiências vividas pelos estudantes durante o processo de elaboração. (ONTORIA et al., 2005, p. 87).

Ao ser elaborado, o mapa conceitual constitui uma representação com informações visuais e verbais combinadas, facilitando a formulação de associações durante a codificação mental. A experiência educativa que a organização de ideias, ou conceitos, traz para o aluno é fundamental para desenvolver suas habilidades de interpretação e de síntese, culminando em processos de domínio de um campo conceitual. Este entendimento de progressividade pode ser encontrado nas palavras de Tavares (2007, p.74):

Esse ir e vir entre a construção do mapa e a procura de respostas para suas dúvidas irá facilitar a construção de significados sobre o conteúdo que está sendo estudado. O aluno que desenvolver essa habilidade de construir seu mapa conceitual enquanto estuda determinado assunto, está se tornando capaz de encontrar autonomamente o seu caminho no processo de aprendizagem. (TAVARES, 2007, p.74).

Para acompanhar os processos de construção do pensamento científico durante a elaboração dos mapas conceituais, o professor necessita realizar uma observação participante,

onde poderá ter uma visão mais ampla e dinâmica do ambiente de aprendizagem que foi estabelecido com os alunos. Nesse aspecto, o contexto social dos alunos é relevante, pois os conhecimentos prévios servirão de alicerce para estabelecer conexões entre os conceitos definidos pelo grupo sobre o tema tratado, o que garante uma multiplicidade de sentidos. Essa observação participante permite ao professor, ao partilhar dos mesmos interesses com os alunos, ir além de apenas analisar o conteúdo produzido por eles, mas também fazer uma análise do discurso, isto é, perceber as intenções e as relações cognitivas que estão implícitas nas falas e ações dos mesmos. Segundo Pádua (2002, p.29):

Já a análise de discurso parte do processo de constituição histórico-social e ideológica da linguagem, isto é, do(s) sujeito(s), do processo de produção do discurso e das condições em que é produzido. Nesta perspectiva, a análise busca captar conflitos, relações de poder, constituição de identidade, etc. (PÁDUA, 2002, p. 29).

Em termos de análise de dados, quando pensamos em avaliação da produção do aluno, é preciso considerar que a aprendizagem significativa se reflete na avaliação recursiva, pois ao refazer os seus mapas conceituais, o aluno estabelece novas relações entre os conceitos e acaba aprendendo. Portanto, a avaliação não se define por certo ou errado, mas por um processo contínuo de revisão de conceitos, onde o professor incentiva as reformulações pelos alunos e acompanha os seus progressos. Então, a ideia de refazer os erros e buscar novos caminhos trazem significado para a aprendizagem, o que confirmamos com as palavras de Moreira (2011, p. 52): “É necessário buscar evidências de aprendizagem significativa, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem”.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa, de natureza tanto descritiva quanto explicativa, teve por objetivo verificar as contribuições ao ensino de Ciências, do uso da ferramenta pedagógica conhecida como Mapa Conceitual. Para tanto, o projeto contou com a participação de estudantes do 7º ano e do 9º ano do Ensino Fundamental, com um total de 17 alunos da modalidade presencial. Em relação à coleta de dados, a pesquisa utilizou as seguintes técnicas: o Questionário, a Pesquisa Bibliográfica, a Pesquisa Eletrônica, a Entrevista (Semiestruturada) e a Observação

(Participante). Como a pesquisa deste projeto foi qualitativa, isto é, investigou o mundo dos significados, a técnica de análise de dados envolveu a Análise do Discurso, onde o foco foi a interpretação dos resultados. Dessa forma, a observação e registro dos processos de produção dos discursos (período de construção dos mapas conceituais pelos alunos) forneceu evidências para analisar os momentos em que os alunos mobilizaram seus recursos cognitivos (conhecimentos prévios) para estabelecer conexões com as novas informações.

A aplicação do projeto iniciou no contato com as turmas, onde a proposta foi orientada e debatida com os alunos, incluindo o preenchimento dos termos da pesquisa – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o Termo de autorização para utilização de imagem e som de voz para fins de pesquisa. Neste período, os alunos responderam um Questionário sobre aprendizagem de conceitos de forma individual. Este primeiro contato e os demais, durante toda a aplicação do projeto, seguiram os protocolos sanitários em vigência, respeitando o período de pandemia da COVID-19.

A primeira semana da aplicação envolveu um trabalho inicial teórico (vídeo e texto impresso) com a apresentação de conceitos sobre o tema Evolução. Na sequência, através de um Brainstorming (dinâmica de grupo), os alunos selecionaram palavras-chave (conteúdos conceituais) que foram escritos em cartões feitos de folhas de ofício. A professora funcionou como mediadora, orientando os alunos a colarem no quadro verde da sala de aula, de forma aleatória, os cartões. Depois, com a eleição coletiva dos conceitos que são abrangentes e dos que são específicos, os cartões foram reposicionados no quadro verde (parte superior os abrangentes, parte inferior os específicos). Neste momento, a professora propôs aos alunos estabelecer possíveis relações entre os conceitos, o que deu margem para construir as proposições, testando palavras de ligação. Essas proposições foram esboçadas com giz no quadro, estabelecendo as relações entre os conceitos, podendo ser apagadas e reescritas conforme a análise do grupo, finalizando o Mapa Conceitual Piloto sobre Evolução (coletivo). Como complemento, os alunos realizaram sua primeira Entrevista com a professora e levaram uma atividade, para ser realizada em casa, solicitando a construção de um novo Mapa Conceitual.

Na segunda semana de aplicação do projeto, os alunos receberam um texto impresso sobre teorias evolutivas, para um trabalho individual de construção do seu Mapa Conceitual em sala de aula. Após a leitura, os conceitos mais importantes (abrangentes e específicos) foram destacados e escritos, por cada aluno, em pequenos cartões coloridos que foram colados em uma folha de ofício, respeitando a hierarquia de abrangência. A seguir, a proposta foi construir

proposições ligando estes conceitos, usando o método de tentativa e erro, com mediação da professora. Ao final, os Mapas Conceituais dos alunos foram organizados em um Mural Científico na sala de aula.

Após uma roda de conversa sobre as experiências individuais com a construção de Mapas Conceituais, cada aluno respondeu um outro questionário individual. Com todas essas atividades realizadas, a pesquisa buscou evidências de como o aluno utilizou o Mapa Conceitual na forma de um facilitador de sua aprendizagem científica. Todo material coletado, observado e interpretado pela professora, durante toda a pesquisa, serviu como fonte de dados que foram analisados pelo método de Análise do Discurso. No final do projeto, os alunos receberam um informativo impresso com a análise dos resultados feita pela professora.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para iniciar a análise dos dados coletados, foi preciso retomar as palavras de Pozo (2008) quando ele associa a aprendizagem com a prática, pois todo o desenvolvimento dessa pesquisa teve como foco a aplicação de uma técnica, no caso a elaboração de mapas conceituais pelos alunos, oportunizando a construção individual de significados.

Com a participação de 17 alunos presenciais do Ensino Fundamental, sendo 14 do sétimo ano e 3 do nono ano, as atividades foram realizadas com acompanhamento e orientação da professora, principalmente quando foi necessário sinalizar a revisão de suas escolhas. Considerando que o vídeo e o texto inicial apenas começaram os trabalhos, os questionamentos e as ideias discutidas entre os alunos acabaram se tornando hipóteses para explicar comparações do passado com o presente, dando consistência para a compreensão dos processos envolvidos na Evolução dos Seres Vivos. Ao mesmo tempo, o uso de hipóteses como explicações prováveis para os questionamentos levantados gerou debates entre os alunos, o que colaborou para que as mesmas fossem analisadas, sendo aceitas ou não pelo grupo, sempre com a mediação da professora. Assim, o processo de construção dos mapas conceituais na turma ampliou o exercício da argumentação, na medida em que os alunos percebiam o sentido de cada conceito nas explicações formuladas.

Ao analisar o primeiro questionário respondido pelos alunos, feito no início da pesquisa, foi possível perceber que, apesar da maioria reconhecer que conhecia a técnica e que ela ajudava a entender melhor o conteúdo, sua utilização não era aproveitada por eles. No campo dos conceitos, os alunos estavam cientes sobre o que é aprendizagem e, em geral nas suas respostas,

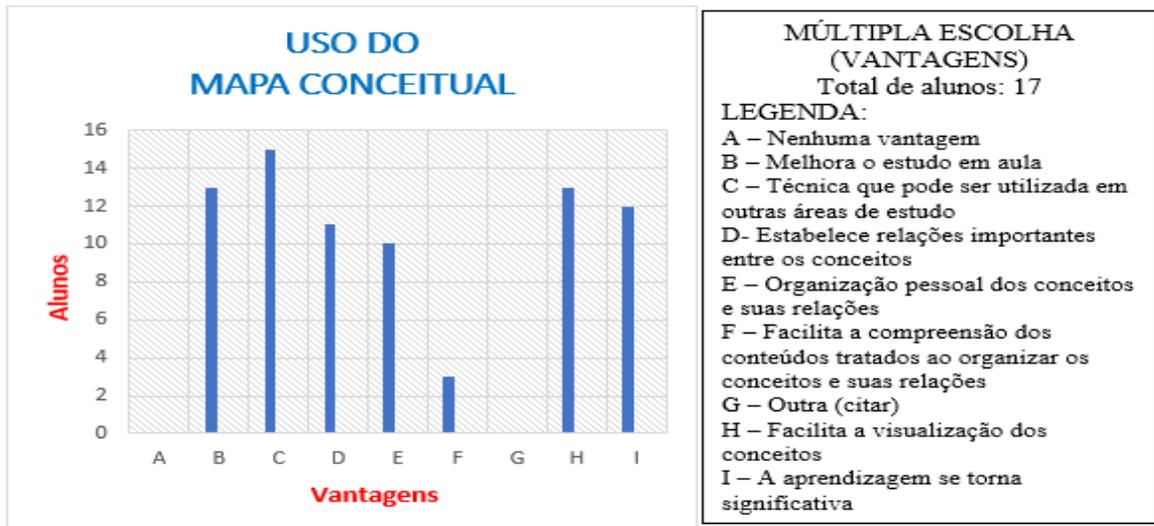
relacionaram o ato de aprender com o fato de buscar conhecimento. Ao mesmo tempo, alguns alunos destacaram ter dificuldade de compreensão de alguns conceitos científicos, mesmo que o material das aulas de Ciências fosse significativo para eles.

No segundo questionário, realizado no final da pesquisa, quando indagados se haviam entendido como construir um mapa conceitual, 11 alunos responderam que sim, enquanto 6 alunos sinalizaram “em parte”. Nos relatos, as dificuldades enfrentadas por eles eram maiores no início, por não terem experiência pessoal com a técnica e também na objetividade, tanto na escolha dos conceitos, quanto em estabelecer as relações entre eles (no caso, a montagem das proposições). Na comparação do primeiro mapa conceitual com o segundo, ambos construídos por eles, 12 alunos concordaram que houve ampliação das relações entre os conceitos estudados, relatando que a visualização e a organização das palavras deram mais autonomia a eles, favorecendo a revisão das ideias iniciais.

Conforme Assmann, (2003) a ciência pode ser continuamente redefinida, revisando certezas, o que vale também para a aprendizagem, segundo o que é descrito nas palavras a seguir (ASSMANN, 2003, p. 68): “Mas aprender significa também, e num sentido muito forte, esquecer linhas demarcatórias dos significados já estabelecidos e criar outros significados novos”. Seguindo esse raciocínio de aprendizagem nas aulas de Ciências, de alguma forma todos os alunos reconheceram a validade dessa ferramenta pedagógica, pois na questão “Para você, o uso de Mapa Conceitual facilita a aprendizagem de conceitos científicos?”, 16 alunos responderam que “sim”, 1 aluno respondeu “em parte” e o “não” ficou sem votos. No entanto, ao serem perguntados se pretendiam continuar praticando esta técnica nas aulas de Ciências, o resultado foi 11 “sim” e 6 “em parte”, com justificativas falando de dificuldades na elaboração ou de que não querem usar apenas esta técnica de aprendizagem nas aulas.

Como reflexão, é importante destacar as respostas da questão de múltipla escolha do segundo questionário, onde os alunos marcaram em uma lista, as vantagens encontradas por eles durante do uso da técnica Mapa Conceitual (Figura 1). Cada aluno poderia marcar quantas vantagens quisesse, demonstrando o quanto a prática com essa técnica foi significativa para a sua aprendizagem. A proposta da múltipla escolha teve por finalidade servir também como uma autoavaliação, visto que para uma aprendizagem ser significativa, o aluno deve ter consciência do processo. Vale destacar, então, a necessidade de encaminhar os alunos para uma reflexão sobre sua própria aprendizagem, onde o protagonismo só acontece quando o indivíduo participa das escolhas e colabora para que o grupo também tenha oportunidade de ampliar seus conhecimentos.

Figura 1 – Vantagens encontradas pelo aluno no uso do Mapa Conceitual.



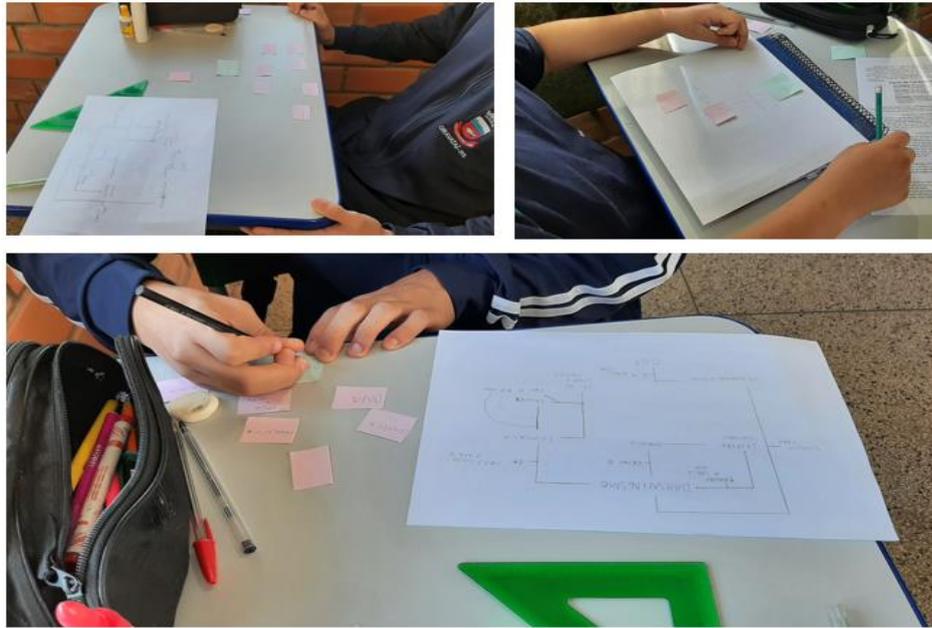
Fonte: elaborada pela autora.

Outro destaque envolve duas vantagens que se complementam. Enquanto apenas 3 alunos marcaram como vantagem o item F (facilita a compreensão dos conteúdos tratados ao organizar os conceitos e suas relações), 13 marcaram o item H (facilita a visualização dos conceitos), demonstrando que visualizar ajuda, mas não garante a compreensão efetiva de um conceito científico.

Com uma visão mais ampla, 15 alunos marcaram a vantagem dessa técnica poder ser utilizada em outras áreas de estudo, o que demonstrou que eles consideraram o fator aprendizagem e não o fator conteúdo. Quanto ao item em que eles poderiam citar alguma vantagem que não tenha sido citada, não houve marcação, assim como também não houve marcação no item que citava não ter nenhuma vantagem no uso do Mapa Conceitual.

Além dos questionários, durante a construção dos mapas foi possível, como professora, interagir com os alunos, fazer as entrevistas e efetuar uma observação participante, coletando evidências para uma análise do discurso, principalmente porque durante os processos de comunicação, os pensamentos acabam se organizando. Como exemplos, relatos dos alunos dizendo: *“compreendi como funciona, pois, meu mapa ficou bem formulado”*; *“elaborar é fácil, organizar as palavras que é difícil”*; *“é mais fácil compreender os conceitos a serem estudados, com todos eles fazendo sentido entre eles”*. Todo esse movimento tornou a aula mais dinâmica, onde cada aluno produziu o seu material de estudo e reflexão. (Figura 2).

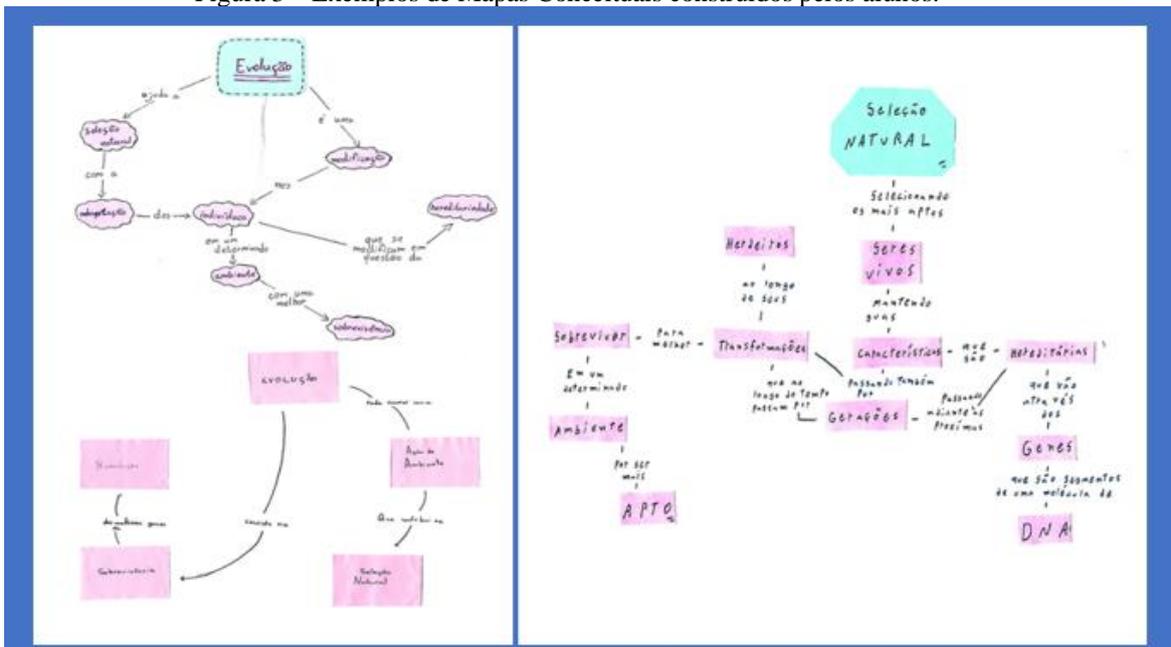
Figura 2 – Construção de Mapas Conceituais em sala de aula.



Fonte: Acervo da autora.

Durante as conversas e questionamentos mútuos, os alunos destacaram a facilidade de visualização dos conceitos (palavras escritas separadamente nos cartões coloridos), bem como a constatação de que era possível ter uma visão do todo e não só das partes, reforçando a ideia da construção de argumentos. (Figura 3). Outro momento interessante foi a comparação entre os mapas feitos por eles (compartilhamento de ideias), o que permitiu a cada aluno analisar seu próprio trabalho, ouvindo e dando sugestões para os colegas.

Figura 3 – Exemplos de Mapas Conceituais construídos pelos alunos.



Fonte: Acervo da autora.

Ao avaliar a produção dos alunos, independente da série, o cuidado foi em perceber o momento de aprendizagem de cada aluno (referencial cognitivo), isto é, como ele organiza e relaciona os conceitos, estabelecendo significados para sua aprendizagem. Nesse contexto qualitativo, dos 17 alunos acompanhados na pesquisa, apenas dois, ambos do sétimo ano, não conseguiram demonstrar um desenvolvimento concreto em sua aprendizagem sobre o tema Evolução, baseado nos mapas conceituais, o que precisa ser retomado nas próximas aulas de Ciências. Os demais, apesar de estarem em níveis diferentes, demonstraram que conseguirão avançar de forma autônoma em um aprimoramento do seu próprio mapa conceitual.

5 CONCLUSÕES

Nas aulas de Ciências, ou até de outras áreas, o propósito do professor sempre visa a aprendizagem, onde o conhecimento é fruto da construção do pensamento que busca dar sentido aos fatos. Seu planejamento tenta elucidar diariamente as suas incertezas, que podem ser exemplificadas por questionamentos como: qual a forma que o aluno aprende melhor, qual a metodologia mais adequada ou até mesmo como ressignificar sua aula. Técnicas e/ou ferramentas pedagógicas podem facilitar, desde que o professor se aproprie delas para que seu exemplo seja seguido voluntariamente pelos alunos.

O Mapa Conceitual é uma dessas ferramentas, onde quem a utiliza seleciona e organiza conceitos, a partir da identificação das relações entre eles, compondo uma imagem que apresenta a ideia de um todo e não só das partes. Ao fazer o seu Mapa Conceitual, cada aluno se torna protagonista da sua aprendizagem, onde faz escolhas, refaz relações e amplia suas ideias, subsidiando sua argumentação. Este movimento de buscar novos conhecimentos estabelecendo relações entre significados, simboliza uma aprendizagem dinâmica, onde há espaço para novas conexões entre os conceitos. É com esse olhar que o professor de Ciências deve aproveitar essa e outras ferramentas, visto que elas oportunizam a compreensão do aluno ao facilitarem a aproximação dos seus conhecimentos prévios com as novas informações a serem significadas.

Conceitos científicos, em função da própria ciência, carregam significados pré-estabelecidos. Ao construir o seu Mapa Conceitual, alunos e professores são capazes de enxergar novas conexões entre esses significados, agregando novas informações conforme suas vivências futuras. É por esta razão que as produções de quem usa esta técnica nunca estão

acabadas, pois o pensamento humano pode sempre ser ressignificado. Do mesmo modo, estas produções também podem servir de diagnóstico para que os professores conheçam seus alunos em relação aos seus aspectos cognitivos, podendo realizar intervenções mais coerentes na busca de uma aprendizagem significativa.

Portanto, essa pesquisa permitiu apresentar aos alunos uma técnica que facilitou sua organização de ideias, aproximando ou afastando conceitos, exigindo deles também o desenvolvimento do pensamento lógico durante a elaboração das proposições. A composição visual e a seleção dos conceitos constituíram uma prática para cada aluno, principalmente pela percepção do mesmo de que a técnica foi vantajosa como facilitadora dos processos de aprendizagem, principalmente como subsídio de suas argumentações, o que contemplou o principal objetivo da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ASMANN, Hugo. **Reencantar a Educação: Rumo à sociedade aprendente**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**, 2012. Disponível em: https://lief.if.ufrgs.br/pub/cref/pe_Goulart/Material_de_Apoio/Referencial%20Teorico%20-%20Artigos/Mapas%20Conceituais%20e%20Aprendizagem%20Significativa.pdf. Acesso em: 13 jun. 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais**, 2013. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/apsigmapasport.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2021.

ONTORIA, A. et al. **Mapas Conceituais. Uma técnica para aprender**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. Análise de Conteúdo, Análise de Discurso: Questões teórico-metodológicas. **Revista de Educação PUC-Campinas**, n. 13, p. 21-30, nov. 2002. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reeducacao/article/view/316/299>. Acesso em: 12 nov. 2021.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2008. E-book. Disponível em:
https://www.google.com.br/books/edition/Aprendizes_e_Mestres/iy9IDQAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1&dq=POZO,+J.+I.+Aprendizes+e+Mestres.+Porto+Alegre:+ArtMed,+2002&printsec=frontcover. Acesso em: 23 out. 2021.

TAVARES, Romero. Construindo Mapas Conceituais. **Ciências & Cognição**; v. 12, p. 72-85, Dez.2007. Disponível em:
<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/641/423>. Acesso em: 23 out. 2021.

TAVARES, Romero. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, p. 55-60, 2004. Disponível em:
http://www.projetos.unijui.edu.br/formacao/_medio/fisica/_MOVIMENTO/ufpb_energia/Textos/ASConceitos.pdf. Acesso em: 12 nov. 2021.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO 1

PESQUISA: "Contribuições do uso do Mapa Conceitual ao ensino de Ciências".

Professora Responsável: Anal Minuzzo Egger

Escola: EMEF Albino Dias de Melo – Gravataí/RS

QUESTIONÁRIO 1

Aluno(a): Série: Data: __/__/21

As questões a seguir se referem a sua aprendizagem nas aulas de Ciências. Leia com atenção e responda conforme sua interpretação dos enunciados das questões. Obrigada pela participação.

- 1) O que você entende por "conceito"?

- 2) Na sua opinião, quando um conceito é considerado científico?

- 3) O que é "aprendizagem" para você?

- 4) Pense sobre suas aulas de Ciências e responda:
 - a) O material utilizado nas aulas é potencialmente significativo para você?
 SIM NÃO EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

- b) Você tem dificuldades na compreensão dos conteúdos das aulas?
 SIM NÃO EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

- 5) Você conhece o recurso (ferramenta de estudo) Mapa Conceitual?
 SIM NÃO

- 6) Se você respondeu sim na questão anterior, responda:
 - a) Você já usou este recurso nas aulas de Ciências?
 SIM NÃO
 - b) Na sua opinião, o uso dele ajudou na sua aprendizagem?
 SIM NÃO

JUSTIFICATIVA:

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 2

PESQUISA: "Contribuições do uso do Mapa Conceitual ao ensino de Ciências".

Professora Responsável: Anal Minuzzo Egger

Escola: EMEF Albino Dias de Melo – Gravataí/RS

QUESTIONÁRIO 2

Aluno(a): Série: Data: ___/___/21

As questões a seguir se referem a sua aprendizagem com o uso do Mapa Conceitual nas aulas de Ciências. Leia com atenção e responda conforme sua interpretação dos enunciados das questões. Obrigada pela participação.

1) Você usou o Mapa Conceitual durante sua aprendizagem sobre a Evolução dos Seres Vivos?

() SIM () NÃO

2) Você entendeu como construir um Mapa Conceitual?

() SIM () NÃO () EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

3) Você teve dificuldades em utilizar esta técnica?

() SIM () NÃO () EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

4) Comparando o primeiro Mapa Conceitual feito por você com o seu último Mapa, houve ampliação das relações entre os conceitos estudados?

() SIM () NÃO () EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

5) Marque com um X os itens que, na sua opinião, representam as vantagens encontradas por você durante o uso da técnica Mapa Conceitual.

- () Nenhuma vantagem. () Facilita a visualização dos conceitos.
 () Melhora o estudo em aula. () A aprendizagem se torna significativa (interessante).
 () Técnica que pode ser utilizada em outras áreas de estudo.
 () Estabelece relações importantes entre os conceitos.
 () Organização pessoal dos conceitos e suas relações (estudo personalizado).
 () Facilita a compreensão dos conteúdos tratados ao organizar os conceitos e suas relações.
 () Outra:

6) Para você, o uso de Mapa Conceitual facilita a aprendizagem de conceitos científicos?

() SIM () NÃO () EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

7) Você pretende continuar praticando esta técnica nas aulas de Ciências?

() SIM () NÃO () EM PARTE

JUSTIFICATIVA:

ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA**CARTA DE ANUÊNCIA DA ESCOLA**

O (A) Diretor (a) da Escola **EMEF Albino Dias de Melo**, localizada na cidade de Gravataí, declara estar ciente e de acordo com a participação dos alunos desta Escola nos termos propostos no projeto de pesquisa intitulado “Contribuições do uso do Mapa Conceitual ao ensino de Ciências”, que tem como objetivo demonstrar que a utilização do Mapa Conceitual pelo aluno, como ferramenta de aprendizagem nas aulas de Ciências, favorece tanto a análise e a relação de dados, quanto a construção de suas argumentações para os conceitos tratados.

Este projeto de pesquisa encontra-se sob responsabilidade da professora /pesquisadora Anaí Minuzzo Egger, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Esta autorização está condicionada à aprovação do projeto no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFRGS e ao cumprimento aos requisitos das resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional da Saúde, Ministério da saúde, comprometendo-se os pesquisadores a usar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa exclusivamente para fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo dos sujeitos.

Gravataí, 11 de junho de 2021.

Nome do(a) Diretor(a): Janaína Minuzzo

Assinatura  _____

Professor(a)/Pesquisador(a) responsável (UFRGS):

Assinatura  _____

ANEXO B – TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012/Resolução 510/2016)

Você está sendo convidado a participar como voluntário do projeto de pesquisa “Contribuições do uso do Mapa Conceitual ao ensino de Ciências” sob responsabilidade da professora/pesquisadora da UFRGS Anaí Minuzzo Egger. O estudo será realizado com atividades pedagógicas em sala de aula (uso de folhas, caneta e/ou lápis, giz, quadro verde, vídeo do Youtube) e atividades escritas complementares em casa. As entrevistas e os questionários individuais também ajudarão a verificar a contribuição da ferramenta pedagógica Mapa Conceitual na compreensão e construção dos conceitos científicos. Os benefícios relacionados com a sua participação nesta pesquisa são: aprimorar o aprendizado científico e participar de experiências pessoais de construção dos Mapas Conceituais. Os riscos são os seguintes: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário ou na realização da entrevista; desconforto durante gravações de áudio ou registros fotográficos; alterações na autoestima durante a realização das tarefas; quebra de sigilo (involuntária e não intencional), sendo que faremos o possível para minimizar possíveis desconfortos.

Você não precisa se identificar e está livre para participar ou não. Caso inicialmente você deseje participar, posteriormente você também está livre para, a qualquer momento, deixar de participar da pesquisa. O responsável por você também poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Você não terá nenhum custo e poderá consultar a pesquisadora responsável sempre que quiser, por e-mail ou pelo telefone da instituição, para esclarecimento de qualquer dúvida.

Todas as informações por você fornecidas e os resultados obtidos serão mantidos em sigilo, e estes últimos só serão utilizados para divulgação em reuniões e revistas científicas. Você será informado de todos os resultados obtidos, independentemente do fato de estes poderem mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Você não terá quaisquer benefícios ou direitos financeiros sobre os eventuais resultados decorrentes da pesquisa. Este estudo é importante porque seus resultados fornecerão informações para verificar o aprendizado científico a partir de experiências pessoais de construção dos Mapas Conceituais.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição.

CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

Diante das explicações, se você concorda em participar deste projeto, forneça o seu nome e coloque sua assinatura a seguir.

Nome: _____

Data: _____, _____ de _____ de 20__

Participante

Pesquisador(a) responsável

OBS.: Termo apresenta duas vias, uma destinada ao participante e a outra ao pesquisador

| | |
|--|---------------------------------|
| Nome Pesquisador(a): ANAÍ MINUZZO EGGLEER | Cargo/Função: Professora |
| Instituição: EMEF ALBINO DIAS DE MELO | |
| Endereço: Travessa João Schmitt, nº 90, Morro Agudo, Gravataí – RS E-mail: emef.albinodemelo@gravatai.rs.gov.br | |
| Telefone: (51)997494341 | |

ANEXO C – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016)

Seu filho está sendo convidado para participar da pesquisa "Contribuições do uso do Mapa Conceitual ao ensino de Ciências", sob responsabilidade da professora/pesquisadora da UFRGS Anai Minuzzo Egger. Seu filho foi convidado para ser voluntário e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento ele poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador, ou com a Escola. Essa pesquisa tem por objetivo verificar a contribuição da ferramenta pedagógica Mapa Conceitual na compreensão e construção dos conceitos científicos. A participação do seu filho nesta pesquisa consistirá em responder questionário, assistir vídeos, realizar entrevistas, assim como participar de atividades orais e de escrita, na escola e em casa. Os benefícios relacionados com a participação do seu filho nesta pesquisa são: aprimorar o aprendizado científico e participar de experiências pessoais de construção dos Mapas Conceituais. Os riscos são os seguintes: cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário ou na realização da entrevista; desconforto durante gravações de áudio ou registros fotográficos; alterações na autoestima durante a realização das tarefas; quebra de sigilo (involuntária e não intencional), sendo que faremos o possível para minimizar possíveis desconfortos.

Seu filho terá acesso aos resultados da pesquisa por material impresso divulgado pela professora/pesquisadora em sala de aula. Todas as informações obtidas a partir deste estudo ficarão guardadas em sigilo sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser publicadas com finalidade científica sem divulgação dos nomes das pessoas ou escolas envolvidas. Seu filho receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e o e-mail do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

O projeto foi avaliado pelo CEP-UFRGS, órgão colegiado, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, cuja finalidade é avaliar – emitir parecer e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, realizados no âmbito da instituição. CEP UFRGS: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060. Fone: +55 51 3308 3738 E-mail: etica@propeq.ufrgs.br Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h. Durante a pandemia, este atendimento está sendo realizado somente através de e-mail.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do meu filho na pesquisa e concordo com sua participação.

Local e data

Nome:

Assinatura do Responsável pelo Sujeito da pesquisa

Nome: Anaí Minuzzo Egger

Assinatura do(a) Professor(a)/Pesquisador(a) responsável

ANEXO D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGEM

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA

Eu, _____, autorizo a utilização da imagem e som de voz do(a) meu(minha) filho(a), participante/entrevistado(a) no projeto de pesquisa intitulado Contribuições do uso do Mapa Conceitual ao ensino de Ciências, sob responsabilidade da professora/pesquisadora Anaí Minuzzo Egger vinculada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A imagem e som de voz do(a) meu(minha) filho(a) podem ser utilizados apenas para análise por parte da equipe de pesquisa, atividades educacionais e em apresentações profissionais e/ou acadêmicas.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da imagem nem som de voz por qualquer meio de comunicação, sejam elas televisão, rádio ou internet, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e a pesquisa explicitadas anteriormente. Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do(a) pesquisador(a) responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da imagem e som de voz de meu(minha) filho(a).

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o(a) pesquisador(a) responsável pela pesquisa e a outra com o(a) participante.

Assinatura do Responsável pelo Sujeito da pesquisa

Nome e Assinatura do (a) pesquisador (a)

Local e data